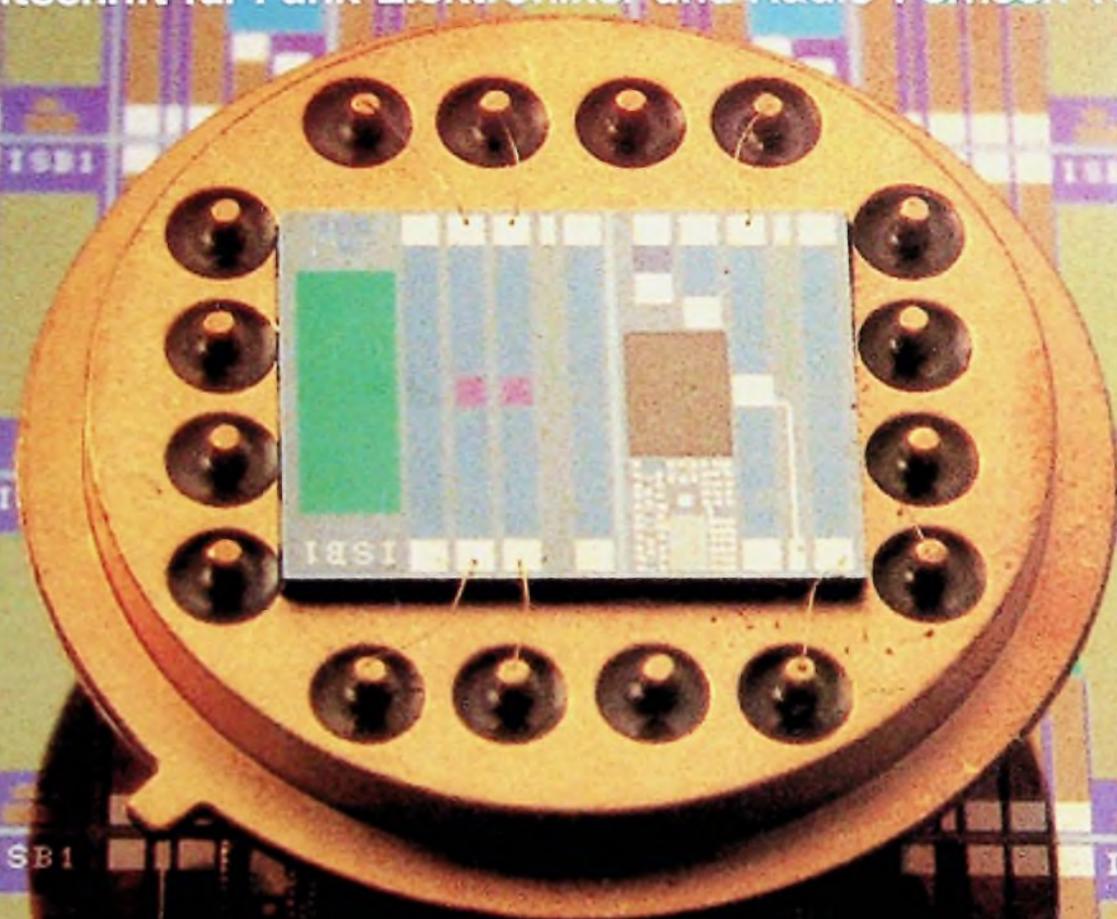


FUNK TECHNIK

Fachzeitschrift für Funk-Elektroniker und Radio-Fernseh-Techniker



Elektronik für den
Gewässerschutz

Aus der Praxis –
Für die Praxis

Neue Bauelemente für die
Unterhaltungselektronik

Aufbau und Funktion
moderner Kamera-Röhren

Tuner für Big Band und
Tonrundfunkempfang

Tuner-ZE-Baustein in
Chip-Technik

4

April 1985 40. Jahrgang

Internationale Funkausstellung Berlin 30. Aug. – 8. Sept. 1985

Die Nummer Eins
für den Fachhandel

Erfolgsprogrammiert.

Fakten und Zahlen 1983

Weltweites Angebot auf dem europäischen Markt

350 Aussteller und 250 zusätzlich vertretene Firmen
aus 27 Ländern

Treffpunkt der Fachwelt

55.000 Fachbesucher aus über 30 Ländern im Kontaktgespräch

Orderplatz der wenigen Schritte

35.000 Einkäufer auf Produktsuche

Starparade der Innovationen

Top-Entwicklungen mit Zukunftschancen

Produktrevue ohnegleichen

Mehr als 100 Artikelsparten – die ganze Konsumelektronik

Testplatz der Verbraucherinteressen

425.000 Besucher

Blick in die Zukunft

34 führende Institutionen mit Demonstrationsobjekten

Fernsehen und Funk live dabei

über 150 Sendungen in alle Welt

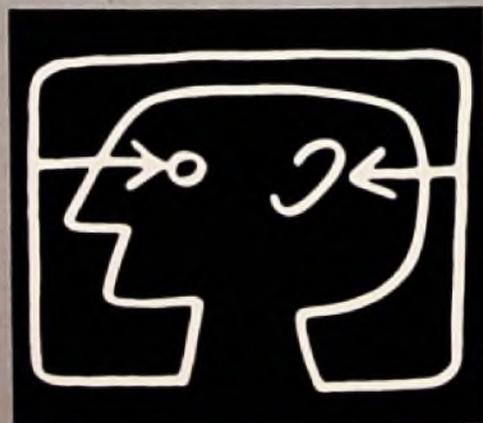
Weltweite Berichterstattung

2.800 Journalisten aus 80 Ländern berichten täglich von der
Ausstellung

Die Weltmesse der Unterhaltungs- elektronik

Vom 30. August–8. September ist
Berlin mit der Internationalen Funkaus-
stellung wieder Zentrum der internatio-
nalen Unterhaltungs- und Kommunika-
tionselektronik.

Die Internationale Funkausstellung ist
einer der weltweit wichtigsten Messe-
und Ordertermine aller Sparten der
Unterhaltungs- und Kommunikations-
elektronik.



Coupon

Senden Sie mir bitte für meinen Besuch:

Fachbesucher-Service-Mappe
(Prospekt, Deko- und Werbematerial,
Katalogbestellung, Zimmerbestellung,
Package-Tours, Service für den
Fachhandel usw.)

**FT Fachhändler-
Service-Broschüre**

Name: _____

Firma: _____

Position: _____

Anschrift: _____

Veranstalter:

Messe-Veranstaltungsgesellschaft

Unterhaltungs- und Kommunikationselektronik (MVU) mbH

Durchführungsgesellschaft:

AMK Berlin Ausstellungs-Messe-Kongress-GmbH, Messedamm 22, D-1000 Berlin 19, Tel.: (030) 30 38-1, Telex: 1 82 908 amkb d, Btx * 30381 *

In diesem Heft:

Aus der Praxis – Für die Praxis

Ein ganz einfacher Fehler: „Kein Bild“	Seite 141
Codierung von Metallfilmwiderständen	Seite 141
Tonband-Laufwerk schaltet immer ab	Seite 142
Empfangsprobleme auf den LMK-Wellenbereichen bei Geräten mit Koax-Antennenbuchse	Seite 143
Zu lange Varistor-Anschlüsse bringen Probleme	Seite 143
Richtlinien zur Förderung von Unternehmensberatungen	Seite 144
HiFi-Videorecorder – nichts Neues	Seite 144

Interessante Gerichtsurteile für R + F-Techniker

Tuner für Bigfon- und Tonrundfunkempfang	Seite 153
Tuner-ZF-Baustein in Chip-Technik	Seite 161
Digitaltechnik für Radio- und Fernsehtechniker	Seite 166

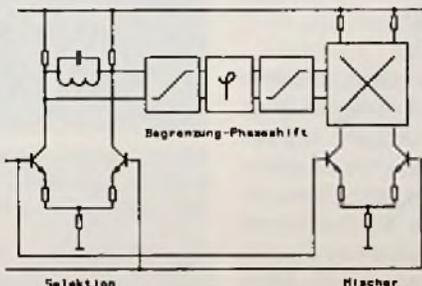
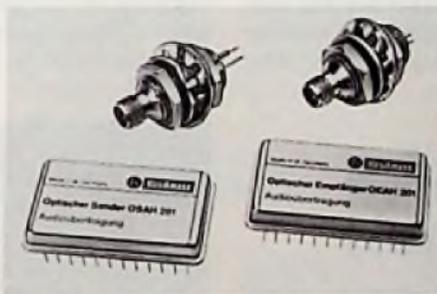
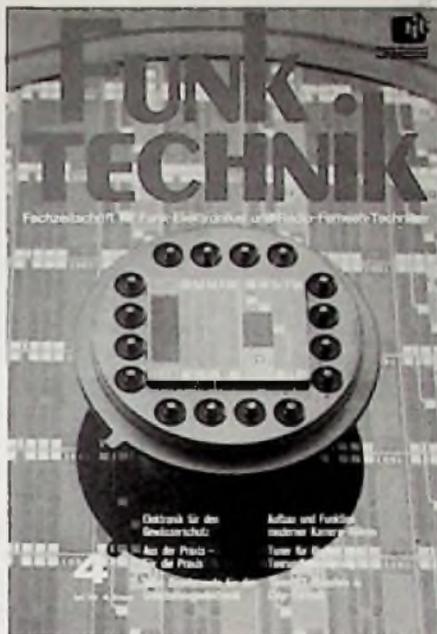
Kurzbeiträge

Nicht genehmigtes Funkgerät im PKW	Seite 148
Videorecorder aus Korea	Seite 151
Radar im Raumflugkörper	Seite 151
HiFi-Norm ändert sich	Seite 160
Chinesische Ausschreibung?	Seite 160
CB-Funkanlagen von Ausländern auch in Österreich erlaubt	Seite 165
Rettung aus dem Raum	Seite 169
3M forscht im Weltraum	Seite 169

Rubriken

Mitteilungen des ZVEH	Seite 136
Persönliches und Privates	Seite 136
Satelliten-Funk	Seite 137
Meßgeräte und Meßverfahren	Seite 138
Endgeräte der Kommunikation	Seite 138
Technische Neuerungen	Seite 139
Hilfsmittel und Zubehör	Seite 139
Neue Bauelemente	Seite 140
Hinweise auf neue Produkte	Seite 170
Besprechung neuer Bücher	Seite 173
Firmendruckschriften	Seite 174

Impressum	Seite 174
-----------	-----------



In eigener Sache
 Ab 1. 4. 1985 befindet sich die Redaktion der Funk-Technik vollständig in Tettang. Wir bitten, ab sofort Briefe, Einladungen und Pressemitteilungen nur noch an folgende Anschrift zu schicken:
 Redaktion Funk-Technik
 Lindensteige 61
 D-7992 Tettang 1

Titelbild:

Halbleiterbauelemente zum Messen der Ionenkonzentration in Flüssigkeiten. Mit diesen preiswerten Sensoren läßt sich die Ionenkonzentration in Abwässern im Rahmen eines wirksamen Gewässerschutzes genau messen und damit die Schadstoffbelastung nachweisen. Die Flüssigkeit wirkt direkt auf die Sensorflächen des ICs und liefert am Ausgang ein elektrisches Signal, das vom Säuregrad abhängt.
 (AEG-Telefunken-Pressbild)

Neue Bauelemente für die Unterhaltungselektronik

Einen repräsentativen Querschnitt über Entwicklungstendenzen des Bauelementesektors gibt alle zwei Jahre die electronica in München. Unser Mitarbeiter hat sich dort umgesehen und berichtet hier über einige Spezialitäten, die für den Radio- und Fernsehtechniker besonders interessant werden dürften.

Seite 145

Ein integrierter Video-ZF-Quasi-Parallelton-Schaltkreis

Das in Fernsehgeräten praktizierte Inter-carrier-Verfahren für die Tonträgerübertragung weist die bekannten Nachteile, auf. Mit der Einführung des Stereo-Tones im Fernsehen konnte man diese Art der Tonträgerbehandlung überhaupt nicht mehr verwenden und ging auf eine scheinbare Parallelton-Übertragung über. Durch neue integrierte Bauelemente konnten inzwischen auch deren Kosten niedrig gehalten werden.

Seite 158

Aufbau und Funktion moderner Kamera-Röhren

Vidikon, Saticon, Newicon, Plumbicon sind Bezeichnungen für Video-Kameraröhren, die die Werbefachleute dem Publikum nur so um die Ohren schlagen. Was sich hinter den Begriffen verbirgt, hat unser Mitarbeiter untersucht und beschreibt hier Aufbau, Wirkungsweise und Eigenschaften dieser Röhren.

Seite 149

Mitteilungen des ZVEH

Das Elektro-Handwerk als Btx-Anbieter

Name	Leitseite
ZVEH	20 887
LIV Baden-W.	24 045
LIV Bayern	21 443
Elektro-Innung, Frankfurt	920 187
Deuker, Fernwald	920 227
Franz, Gießen	28 870
Hill, Stadallendorf	25 505
Gesellschaft für Alarmsysteme GFAS, Maxdorf	920 239 716
M. Renninger, Nürnberg	920 216
Telefonbau Kalthöfer, Mönchengladbach	920 067
Telefonbau L. Schwabe, Düsseldorf	930 732

Für die Erweiterung dieser Rubrik werden Betriebe des R + F-Techniker-Handwerks gebeten, ihre Btx-Seitennummer an den ZVEH zu melden.

Betriebsvergleich im Radio- und Fernsehtechniker-Handwerk

Zum ersten Mal veröffentlicht die Rationalisierungsgemeinschaft Handwerk Schleswig-Holstein e.V. (RGH) in Kiel einen Betriebsvergleich im schleswig-holsteinischen Radio- und Fernsehtechnikerhandwerk.

Die für diese Untersuchung erforderlichen Daten des Wirtschaftsjahres 1983 sowie betriebswirtschaftlich relevante Zahlen aus den Jahren 1980 bis 1982 wurden durch Begehung der 18 Teilnehmerbetriebe erhoben. Nach statistischer Aufbereitung und betriebswirtschaftlicher Auswertung ent-

standen Tabellen, die sich vor allem mit Kosten und Gewinn, Produktivität sowie dem Vermögen und dem Kapital in den besuchten Betrieben befassen.

Mit diesen Schwerpunkten sind Durchschnittszahlen erarbeitet worden, die dem einzelnen Handwerksmeister zeigen, wo sein Betrieb im Vergleich zu den Kollegen steht. Durch die Gegenüberstellung der eigenen Daten mit den ausgewiesenen Durchschnittswerten können so Schwachpunkte und damit Verlustquellen im Betrieb erkannt werden.

Bei den Vorbereitungen zu dieser Arbeit wurde die RGH durch den Landesfachgruppenleiter Radio- und Fernsehtechnik, Herrn UWE CHRISTIANSEN, und vom Ministerium für Wirtschaft und Verkehr des Landes Schleswig-Holstein unterstützt.

sind die Leistungen, die er erbracht hat. Besonders bei „seinen“ Radio- und Fernseh-technikern hat er sich mit den „ARF“ (auch Stickel-Liste genannt) und den Garantieabrechnungs-Informationen bleibende (und nachrechenbare) Verdienste erworben.

Diesel-Medaille für Peter Pfeleiderer

Ende 1984 ist Dipl. Ing. PETER PFLEIDERER, Inhaber und Geschäftsführer der Firma PFLEID-Wohnraumakustik, vom Deutschen Institut für Erfindungswesen mit der Diesel-Medaille in Bronze geehrt worden.

Sie wurde ihm vom bayerischen Innenminister, Dr. Karl Hillemeier, vom Präsidenten des Deutschen Patentamtes, Dr. Erich Häußler, und vom Vorstand des Deutschen Instituts für Erfindungswesen, Dipl. Ing. Ulrich Poppe überreicht (Bild 1).

Karl Otto Bäder 25 Jahre bei EMT

Eigentlich wollte Dipl. Ing. KARL OTTO BÄDER Tonmeister werden, doch dann ging er 1960 nach dem Studium an der Technischen Universität und an der Musikhochschule Berlin zu EMT nach Lahr im Schwarzwald. Ab 1962 war er für drei Jahre als Technischer Leiter am Aufbau der EMT-Tochterfirma in der Schweiz



Bild 1: Karl Otto Bäder

beteiligt. Zurück in Lahr übernahm er zunächst die Entwicklungsleitung und erhielt 1972 Prokura.

Durch zahlreiche Veröffentlichungen und Vorträge erwarb sich BÄDER den Ruf eines international anerkannten Fachmannes auf dem Gebiet der Elektroakustik. Die Audio Engineering Society ehrte ihn durch die Verleihung ihrer Fellowship.

Die von ihm gesetzten Akzente, besonders bei der Einführung der Digitaltechnik im Tonstudiobereich, beeinflussen maßgeblich die weltweite Bedeutung von EMT.

Sein ursprüngliches Ziel, die Musik, betreibt er heute nur noch als Hobby. Aber auch hierin ist er erfolgreich. Seine Carlo Bäder Bigband ist durch Schallplattenaufnahmen weit über den südwestdeutschen Raum hinaus bekannt geworden.

Persönliches und Privates

Karl Stickel 65 Jahre

Radio- und Fernsehtechniker-Meister KARL STICKEL seit Ende September vorigen Jahres Präsident der Handwerkskammer Dortmund und Ehrenvorsitzender des Fachverbands Elektrotechnische Handwerke NW, vollendete am 3. März sein 65. Lebensjahr. KARL STICKEL der in der Handwerksorganisation von der Pieke aufgedient hat und – ob in Innung, Landesverband und ZVEH, auf Kreishandwerkerschafts- oder Kammerebene – (fast) jedes Ehrenamt nicht nur „bekleidet“, sondern auch tatkräftig, ideenreich und mit Erfolg ausgeübt hat, braucht unseren Lesern nicht näher vorgestellt zu werden. Zu bekannt



Bild 1: Verleihung der Diesel-Medaille an Peter Pfeleiderer durch Innenminister Hillemeier

Herr PFLEIDERER, dessen Arbeiten wir auch unseren Lesern verschiedentlich vorgestellt haben, bekam diese Auszeichnung für seine neuartigen Schallwiedergabesysteme, die das Ergebnis seiner elektroakustischen Grundlagenforschung waren.

Die Diesel-Medaille ist nach dem Impulse-Erfinderpreis 84 schon die zweite Würdigung der PFLEID-Membranvorausregelung innerhalb eines Jahres.

Satelliten-Funk

Satellitenfunk-Empfang des ECS-Ost-Beams

Vor einigen Tagen wurde die vierte Satelliten-Empfangsantenne auf dem Werkgelände von fuba-Communication Hans Kolbe & Co in Bad Salzdetfurth errichtet. Es ist eine Antenne mit 4,6 m Durchmesser, die nicht nur zum normalen Experimental-Empfang des OTS II, des ECS 1 und des Intelsat V F 4 Satelliten eingesetzt wird, sondern darüber hinaus auch anderen Kommunikations-Satelliten zugeordnet werden kann. Zum heutigen Zeitpunkt ist sie besonders geeignet zum Empfang der Signale des ECS-Ost-Beam, jener Antenne, die von ECS abstrahlend nicht unmittelbar nach Mitteleuropa zeigt, sondern mehr die östlichen Regionen Europas über-



Bild 1: Satellitenfunk-Empfangsantennen auf dem Werkgelände in Salzdetfurth (fuba-Pressbild)

streicht. Sie ergänzt damit die seit 1981 dort eingerichtete Antennenbatterie (**Bild 1**). Mit 1,8 bis 3 m Parabolspiegel-Antennen und den dazugehörigen elektronischen Einrichtungen wurde der Fernsehempfang für Experimental-Zwecke, Laboruntersuchungen und Fortentwicklungen betrieben. In vielen Demon-

strationen konnten sich Besucher von der hervorragenden Signalqualität der empfangenen Fernsehsendungen überzeugen. Mit diesen Experimenten wurde in Bad Salzdetfurth die Basis für erfolgreiche Errichtungen von fuba-Satellitenfunk-Empfangsanlagen in ganz Europa gelegt.

3Sat = 3 mal ANT

Mit „3Sat“, dem ersten deutschsprachigen Satelliten-Fernsehprogramm, das seit 1. Dezember gemeinsam vom ZDF, dem ORF (Österreich) und der SRG (Schweiz) gestal-

tet wird, bei uns aber leider nur bei wenigen Teilnehmern in Kabelpilotprojekten ankommt, beginnt eine neue Ära der Übertragungstechnik von TV-Signalen in den teilnehmenden Ländern. Die ANT Nach-

richtentechnik GmbH ist bei diesem Projekt gleich 3mal dabei:

1. In den Studios des neuen Mainzer Sendezentrums Lerchenberg entstehen die ZDF-Programmteile für das 3Sat-Programm. Hierfür hat ANT wesentliche Studioeinrichtungen geliefert.
2. Die Erdfunkstelle Usingen 2 sendet die 3Sat-Fernsehsignale zum Nachrichtensatelliten ECS 1. ANT hat diese Erdfunkstelle als Hauptauftragnehmer für die Deutsche Bundespost errichtet (**Bild 1**).
3. Der Nachrichtensatellit ECS 1 sendet die Fernsehsignale zur Erde zurück. Die gesamten nachrichtentechnischen Einrichtungen dieses Satelliten wurden von ANT in Backnang entwickelt und geliefert.



Bild 1: Die drei Antennenanlagen der Erdfunkstelle Usingen im Taunus. Die mittlere verkehrt mit dem ECS1 (ANT-Pressbild)

Neue Heimempfangsanlage für TV-Satelliten

Die Firma FTE maximal stellt neuartige hochpräzise Parabolantennen für den Heimempfang von TV-Satelliten vor (**Bild 1**). Durch die Genauigkeit des Herstellverfahrens sind oberflächenbedingte Kreuzpolarisationsverkopplungen bis in Frequenzbereiche von 30 GHz ausgeschlossen.



Bild 1: Präzise Parabolantennen für optimalen Heimempfang vom TV-Satelliten (FTE-Pressbild)



Bild 2: Konstruktion und Justiereinrichtungen der neuen Parabolantennen (FTE-Pressbild)

Diese Heimempfangsanlagen mit Parabolantennen von 90 cm und 60 cm Durchmesser erfüllen und übertreffen die von der Bundespost erstellten Pflichtenheftswerte (FTZ 17 Pfl. 7 – Ausgabe Dezember 80). Durch den Einsatz mo-

demster Technologie, verbunden mit präziser Antennenmechanik (**Bild 2**) können die 60 cm Parabolantennen für den Heimempfang von TV-Satelliten eingesetzt werden. Die 90 cm Parabolantennen eignen sich für den Empfang von TV-Satelliten mit Einspeisung in Gemeinschaftsanlagen. Der Vorteil der kleineren 60 cm-Antennen besteht in größerer Unempfindlichkeit gegenüber Windlasten und Fehlansichtungen sowie einer Verbesserung optischer Eindrücke. Sie bietet Bauherren Verbesserungen der Unterbringungsmöglichkeit ohne Verschlechterung der Empfangsmöglichkeit.

Die 90 cm Antenne erreicht nahezu Daten, die für Gemeinschaftsantennenanlagen vom FTZ spezifiziert wurden (D ~ 120 cm–180 cm).

Eine stabile korrosionssichere Konstruktion vermeidet die sonst üblichen Alterungsqualitätsverluste, so daß die berechneten und gemessenen Systemdaten langfristig eingehalten werden. Durch Optimierung der mechanischen Parameter, verbunden mit einem hochentwickelten HF Empfangskonzept, können selbst ausländische TV-Satelliten – sofern ihr Bedeckungsgebiet es ermöglicht – empfangen werden. Nähere Informationen bei FTE maximal, 7130 Mühlacker 3, Telefon: 070 41/60 04, Herr Strauß.

Endgeräte der Kommunikation

Sampling-Impuls-Reflektometer zur Netzüberprüfung

In Breitbandkommunikations-Netzen, Kabelfernsehanlagen, Antennenanlagen sowie bei Installationen in Gebäuden und Fahrzeugen können nun auch kurze Kabel mit dem neuen Sampling-Impuls-Re-

flektometer SIR-2 geprüft werden. Die Philips Kommunikations Industrie AG, Unternehmensbereich F & G Nachrichten-kabel und -anlagen, hat dieses Gerät für die Arbeit unter rauen Bedingungen entwickelt, wie sie Monteure bei ihrer täglichen Arbeit vorfinden (**Bild 1**).

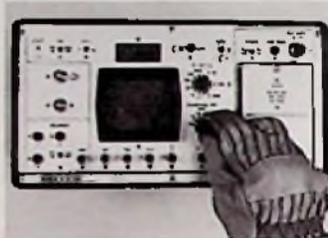


Bild 1: Selbst mit dicken Arbeitshandschuhen läßt sich das Sampling-Impuls-Reflektometer SIR-2 problemlos bedienen (PKI-Pressbild)

Die Anwendung des SIR-2 umfaßt die Qualitätskontrolle und die Ortung von Fehlern bei Neuinstallationen und Kontrollen in bereits verlegten Anlagen. Dabei schützt das schwallwasserdichte Gehäuse die Bedienelemente und die Elektronik.

Low-Cost 20-MHz-Digitalspeicher-Oszilloskop

Philips erweitert sein Programm der Digitalspeicher-oszilloskope um ein außerordentlich preiswertes Gerät, nämlich den Typ PM 3302. Das PM 3302 hat eine Abtast-rate von 20 MHz, entsprechend 50 ns Punktabstand für maximale Horizontalauf-lösung. Zwei Speicher zu je



Bild 1: 20-MHz-Digitalspeicher-Oszilloskop mit interessanten Eigenschaften (Philips-Pressbild)

2 KByte erlauben im X-Y-Betrieb die Darstellung von Lissajous-Figuren, Kennlinien, Kraft-Weg-Diagramm u. a. Variabler Pretrigger für die Ursachenanalyse, Roll-mode für die Darstellung langsamster Vorgänge (50 s/Div), Single Shot und eine als Option vorgesehene IEEE 488 (IEC 625) Schnittstelle für die Datenausgabe zur weiteren Verarbeitung sind weitere Kennzeichen des Gerätes (**Bild 1**).

Sollen Vorgänge ohne Speicherung dargestellt werden, so kann das PM 3302 durch einfache Umschaltung als konventionelles 20-MHz-Zweikanal-Analogoszilloskop im Direktbetrieb arbeiten. Über einen Analogausgang mit Penlift läßt sich ein XY-Schreiber anschließen und der Bildschirminhalt als Hard Copy dokumentieren. Der Preis des PM 3302: 5260 DM + Mwst.

Meßgeräte und Meßverfahren

Personalcomputer-Bausatz komplett aus einer Hand

Eigentlich ist es nicht schwer, ein PC-System selbst zu bauen, sofern man das richtige „Know-how“ und die optimal passenden Systemkomponenten zur Verfügung hat. Diesen Vorteil, alle wichtigen Systemkomponenten optimal passend aus einer Hand zu bekommen, bietet jetzt FELTRON-ZEISSLER mit seinem PC-Bausatz an. Da braucht nichts mehr gebohrt oder ge- feilt zu werden, alle angebotenen Systemkomponenten passen sowohl im Design als auch in den Abmessungen genau zu den PC-Gehäusen von FELTRON-ZEISSLER (**Bild 1**). Das Gehäuse enthält alle notwendigen Befestigungsboh-rungen und Durchbrüche für ein Europakartensystem.

Die Stromversorgung SMP 1 ist zum Betrieb von Mikrocomputer-Karten sowie 5¼" Floppy und/oder Winchester-Laufwerken geeignet.

Die 5¼"-Floppy-Laufwerke BASF 6128, 6138 haben 500 KByte bzw. 1 MByte Kapazität. Die 5¼"-Winchester-Laufwerke der BASF 618x-Serie weisen sogar 11 bis 90 MB Kapazität auf.



Bild 1: Bestandteile des Personalcomputer-Bausatzes (Feltron-Zeissler-Pressbild)

Der Zubehörsatz enthält alle wichtigen Kleinteile wie Reset-Taster, Sicherungshalter, BNC-Buchse und Ein/Ausschalter.

Selbstverständlich gehören zum Bausatz-Angebot auch ein entsprechender Monitor mit Monitor-Untersatz und eine ultraflache Tastatur mit passendem Gehäuse, sowie Lüfter und Bus-Platine.

Spezial-Cassette für Home-Computer

Eine neue Spezialcassette zur Daten- und Programmspeicherung stellt Agfa-Gevaert vor. Es ist die Agfa PC 15, die universell für alle Home-Computer mit Programm- bzw. Datenspeicherung auf Cassettenband geeignet ist (**Bild 1**). Die magnetischen Eigenschaften sind speziell auf diesen Zweck abgestimmt. Durch besonders gleichmäßige Beschichtung mit hochverdichtetem Eisenoxid werden



Bild 1: Cassette hoher Datensicherheit
(Agfa-Gevaert-Pressbild)

Dropouts und Lesefehler vermieden. Das mechanisch besonders robuste und abriebfeste Band wird in der Präzisionscassette ohne Skewfehler (treten auf, wenn das Band schief am Kopf vorbeiläuft) geführt. Damit sind problemloser Betrieb und Datensicherheit auch nach jahrelangem Einsatz sichergestellt.

Technische Neuerungen

Logarithmisch-periodische Antenne von 1 bis 18 GHz

Rohde & Schwarz erweiterte das von 1,5 MHz bis 18 GHz

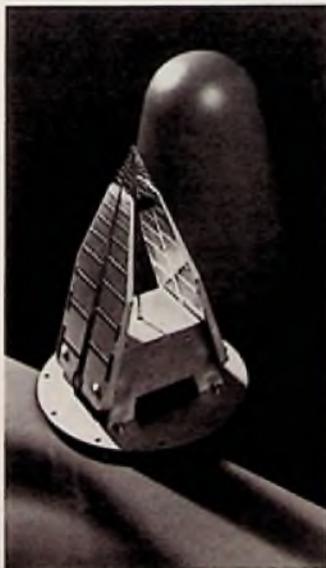


Bild 1: Linear polarisierte UHF/SHF-Antenne HL 025
(R&S-Pressbild)

reichende Lieferprogramm logarithmisch-periodischer Antennen um die linear polarisierte UHF/SHF-Antenne HL 025 (**Bild 1**). Diese robust ausgeführte Einheit für den Frequenzbereich 1 bis 18 GHz mit ihrem annähernd rotations-symmetrischen Strahlungsdiagramm und einer ausgezeichneten Anpassung (Welligkeit < 2 im gesamten Frequenzbereich) kann in Funkerfassungssystemen und für Meßzwecke eingesetzt werden. Darüber hinaus eignet sie sich als Breitbandreger, z. B. für die ebenfalls neu im R&S-Programm befindliche Breitbandreflektorantenne AC 008 (Ø 90 cm). Als gekreuzte LP-Antenne ist für den gleichen Frequenzbereich der Typ HL 024 lieferbar.

Kabelfernseh-Anlage für 5 bis 450 MHz

In zukünftig zu planenden und aufzubauenden Breitband-

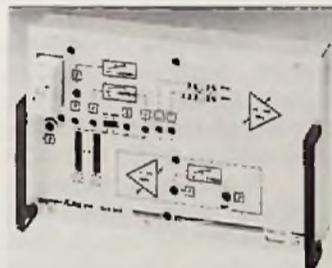


Bild 1: Streckenverstärker mit breitbandigem Rückkanal für BK-Anlagen (fuba-Pressbild)

kommunikations-Netzen ist durch den Einsatz von Verstärkern, die bis 450 MHz arbeiten, die Übertragung von wenigstens 30 Fernsehkanälen und 20 bis 24 UKW-Tonrundfunk-Kanälen möglich. fuba liefert dafür jetzt die Streckenverstärker SVS 363 und SVS 364 (**Bild 1**). Beide besitzen mit 28 dB-Verstärkungsgrad und einer maximalen Aussteuerung von 129 dBuV (nach DIN 45 004 B) zwei Leistungsmerkmale, die sie zur Verwendung an herkömmlichen Verstärkerstellen befähigen.

Das heißt, in bestehenden Anlagen muß lediglich der bisher eingesetzte 300 MHz-Steckeinsatz gegen den neuen Typ ersetzt werden.

Bemerkenswert ist der vergleichsweise breitbandige Rückwärtspegel der Verstärker. Er beträgt 5 bis 23 MHz. Bei einem Verstärkungsgrad von 10 dB und einer Aussteuerfähigkeit bis 124 dBuV wird die problemlose Rückführung von zwei Fernsehkanälen bis hin zu Pay-TV-Anforderungen ermöglicht.

Hilfsmittel und Zubehör

Optisches Dämpfungsmesssystem

Modular aufgebaut sind der optische Pegelsender OPS-10 und der optische Pegelmesser OPM-10, so daß je nach Anwendung das jeweilige Grundgerät individuell mit optischen Einschüben versehen werden kann. Den Ingenieuren der Philips Kommunikations Industrie AG, Unternehmensbereich F & G Nachrichtenkabel und -anlagen, ist es gelungen, eine Einheit zur genauen Dämpfungsmessung nach dem Pegeldifferenzverfahren (cut-back) zu entwickeln, die bei der rasch fortschreitenden Glasfasertechnik stets dem neuesten Stand der Technik angepaßt werden kann.

Je nach Einschub arbeitet der Sender im Wellenlängenbereich von 850 nm oder 1300 nm bzw. zukünftig auch 1550 nm. Anschaltbar sind Singlemode-, Multimode und Dickkern-Fasern. LED's oder Laser dienen als Quelle für gepulsten oder Dauerstrich-Betrieb. Alle Einschübe verfügen über einen konstantgeregelten Leistungspegel. Alle handelsüblichen Steckverbindungen

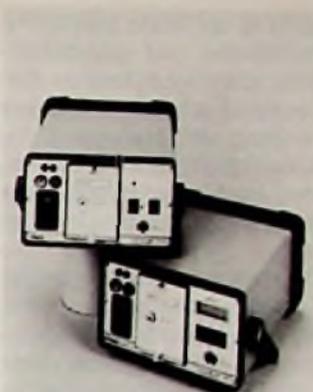


Bild 1: für die Zukunft gerüstet: das Optische Dämpfungssystem OPM-10 (PKI-Pressbild)

der sind einbaubar. Die Lasereinschübe haben Sicherheitsverschlüsse (**Bild 1**).

Selbstverständlich hat F & G dieses Meßsystem in robuste, schwallwassergeschützte Gehäuse eingebaut, damit nicht nur Laboringenieure Fasern prüfen, sondern auch die Techniker in der Produktion und bei der Montage problemlos damit arbeiten können.

Vorwarngeräte gegen Bohrschäden

In eine Wand zu bohren, ohne zu wissen, was sich dahinter verbirgt, kann teuer und gefährlich werden.

BRENNENSTUHL hat jetzt ein Gerät entwickelt, mit dem sich



Bild 1: Metallwarngerät vermeldet Bohrschäden
(Brennenstuhl-Pressbild)

jeder in der Wand befindliche metallische und gegebenenfalls spannungsführende Gegenstand schnell, absolut zuverlässig und punktgenau lokalisieren läßt. Ohne mühsames Nachjustieren und ohne breites, unexaktes Ortungsfeld.

Die neue Analog-Anzeigetechnik ermöglicht eine schnelle, zuverlässige, punktgenaue Ortung, ohne über „das Ziel hinauszuschießen“. Form und Funktion stimmen vollkommen überein und ermöglichen eine optimale Führung und Griffhaltung (Bild 1). Die Verkaufspreise belaufen sich je nach Ausführung von ca. DM 44,- bis ca. DM 84,-. Nähere Informationen bei: HUGO BRENNENSTUHL GmbH & Co. KG, Elektrogeräte- und Werkzeugfabriken, 7400 Tübingen 9 (Pfrondorf), Seestraße 1-3.

Verzinnungssalz für Roll-Verzinnungsmaschine

MULTICORE hat ein weiteres Produkt zur Herstellung von Leiterplatten vorgestellt. Es ist das Verzinnungssalz für die Roll-Verzinnung, das unter der Bezeichnung PC 35 angeboten wird.

Bei dem Material handelt es sich um ein freies Pulver, das auf das Lötbad einer Roll-Verzinnungsanlage gegeben wird,



Bild 1: Verzinnungssalz verhindert Oxidation der Lötfläche (Multicore-Pressebild)

um in einem Arbeitsbereich von 220°-260 °C zu wirken (Bild 1). Wenn es umgeschmolzen ist, ist PC 35 opalisierend. Es härtet aber beim Abkühlen und kann auf dem Lötbad verbleiben, bis die Arbeit am folgenden Tag wieder aufgenommen wird. Es schmilzt dann wieder und deckt die Lötfläche ab, um sie vor dem Oxidieren zu schützen. Dadurch wird die Bildung von Krätze erheblich reduziert. Ausführlichere Unterlagen über MULTICORE LÖTTECHNIK GMBH, Kreuzstr. 150, 7534 Birkenfeld.

Optische Digitalübertragungssysteme mit V.24-Schnittstelle

Ein- und Ausgabe-Endgeräte in Datenverarbeitungsanlagen wie z.B. Bildschirmterminal werden heute in vielen Fällen über asynchrone Vollduplex-Übertragungssysteme mit der



Bild 1: Optische Digitalübertragungssysteme mit V.24-Schnittstelle (Hirschmann-Pressebild)

international genormten V.24-(RS 232-C) Schnittstelle an die Zentraleinheit angeschlossen. Für alle Anwendungsfälle, bei denen die dafür benötigten Verbindungsleitungen durch eine elektromagnetisch verseuchte Umgebung führen oder die Übertragungslänge auf elektrischem Wege nicht mehr überbrückt werden kann, bietet Hirschmann nun zwei optische Digitalübertragungssysteme an, die an ihren elektrischen Schnittstellen genau der genormten V.24-Schnittstelle entsprechen (Bild 1).

Mit ihnen können Übertragungslängen bis 40 m mit einer Systemreserve von 2 dB über das Kunststoffaser-Kabel mit 1 mm Manteldurchmesser überbrückt werden. Für Übertragungslängen bis 1500 m über ein Kabel mit Stufenindexfaser und 800 m über ein Kabel mit Quasigradientenfaser steht das System OXDV 242 zur Verfügung. Bei den optischen Systemen gemeinsam ist die gegenüber vergleichbaren elektrischen Systemen wesentlich höhere Bitrate von 0...100 kbit/s.

Neue Bauelemente

Integrierte Audiofilter

Eine Einchip-CMOS-LSI-Schaltung Typ FX 306 mit 2 Tiefpaßfiltern (3,4 kHz) und Bandfilter (300...3400 Hz), auf die einzeln oder kombiniert zugegriffen werden kann, ist von CML, England, entwickelt worden (Vertrieb Ginsbury, München). Die aktiven Filter arbeiten nach dem geschalteten C-Prinzip (SCF) und sind für Sprachbandanwendung geeignet, insbesondere im Funksendezweig von Mobilfunkgeräten, Kleinzellenfunk (spezifiziert nach NMT, TACS und AMPS) und Telefonie. Weitere Anwendungen ergeben sich als Vorschaltfilter bei Funkmodems und Tondecoder-Schaltungen (Bild 1). Die Versorgung mit nur einer Spannung von ± 5 Volt, der

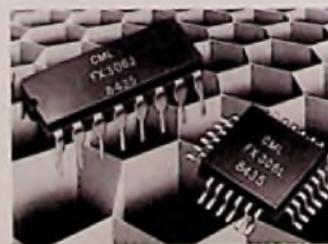


Bild 1: Einchip-LSI-Filter in Keramik-DIL- und in Kunststoff-Flatpackgehäuse (Ginsbury-Pressebild)

niedrige Betriebsstrom von 2,6 mA und die Möglichkeit des stand-by-Betriebs bei einem Ruhestrom von nur 320 µm machen das Filter besonders für den Einsatz in netzunabhängigen, tragbaren und mobilen Geräten interessant. Diese IC-Serie wird in Kürze durch zwei weitere Filterschaltungen ergänzt und zwar den Typ FX 316 für die Audiofilterung und -bearbeitung im Funkempfangszweig sowie den Typ FX 326 für allgemeine Anwendung als Sprachband- und Sprachbegrenzungsfiler. Weitere Informationen: Ginsbury Electronic GmbH, D-8000 München 82, Postfach 820 340, Am Moosfeld 85.

Entspiegelte LCD-Anzeige für den A/D Wandler ICL 7129 CPL

Die neue Hitachi LCD-Anzeige LS 141 AC-C wird in neuester LCD-Technologie mit entspiegelter Oberfläche gefertigt (Bild 1). Die Triplex LCD wurde speziell für den 4½stelligem A/D Wandler ICL 7129 CPL von Intersil entwickelt, die Dual-in-Line-Ausführung hat fest integrierte Metallstifte für höchste Zuverlässigkeit.



Bild 1: Entspiegelte LCD-Anzeige (Hitachi-Pressebild)

Data Modul bietet einen Muster-Kit bestehend aus: LS 141 AC-C, ICL 7129 CPL und einem Satz Federleisten FL 20 für das problemlose Stecken der LCD zu einem Sonderpreis von DM 88,- an. Nähere Information bei Data Modul GmbH, Landsberger Str. 320, 8000 München 21, Tel. (089) 560 17-0 – Telex 5 213 118.

Aus der Praxis – Für die Praxis

Ihr 40jähriges Jubiläum begeht die „Funk-Technik“ mit einer neuen praxisnahen Kolumne „Aus der Praxis – Für die Praxis“. In ihr soll den erfahrenen Technikern als auch den Auszubildenden die Erfahrungen anderer nähergebracht werden. In erster Linie sollen Reparaturberichte gebracht werden, um Wege zur systematischen Fehlersuche aufzuzeigen. Erleichternd für eine schnelle Fehlersuche ist die Kenntnis der Schaltung. Die Reparaturberichte enthalten deshalb auch einen Abriss über die Funktion der Schaltung. Der Leser erhält dadurch mit der Zeit ein breites Wissen über die Schaltungen der verschiedensten Fabrikate. Solch eine Aufgabe wäre nicht

vollständig, wenn sie nicht auch das Umfeld, das zu einer erfolgreichen Reparatur erforderlich ist, beleuchten würde. Deshalb wird man hier auch Beiträge über den richtigen Einsatz von Meßgeräten, den zweckmäßigsten Aufbau von Meßplätzen und allgemeine Servicetips finden. Weitere Beiträge über die zweckmäßigsten Servicehilfsmittel, die Ablauforganisation von Servicewerkstätten und die Kundendienstorganisationen der Hersteller sollen diese Rubrik abrunden.

Natürlich kann solch eine Reihe nur dann wirklich wertvoll werden, wenn zu ihr auch die Leser ihre Erfahrungen beisteuern und sie mit eigenen Beiträgen

anreichern. Erst durch diese Rückkopplung gewinnt sie an Leben. Wir rufen deshalb hiermit unsere Leser auf, über besonders interessante Reparaturprobleme und deren Bewältigung, über den Selbstbau von einfachen Meß- und Hilfsmitteln oder über Tricks und Kniffe, die die Arbeit erleichtern, zu berichten. Dazu braucht man weder Goethe noch Thomas Mann zu sein. Es genügt, wenn man die Dinge mit einfachen Worten beschreibt. Den letzten Schliff erhalten die Beiträge ohnehin in der Redaktion. Und nur der Ehre halber braucht man in der Funk-Technik auch nicht zu schreiben. Das Honorar für solche Beiträge kann sich durchaus sehen lassen.

Ein ganz einfacher Fehler: „Kein Bild“

Ein Farbfernsehgerät hatte die Fehlerbeurteilung „Kein Bild“ (Bildschirm dunkel) „Ton vorhanden“.

Das Gerät war in Modultechnik aufgebaut und mit einem LED-Diagnose-System ausgerüstet. Ein Blick auf die Service-LED's zeigte auch gleich den Fehler – das Hinlaufmodul. Das sind Fehler, die jedes Technikerherz im Außendienst erfreuen. Defektes Modul ausbauen, neues Modul einstecken und fertig. Wenn der Techni-

tausch zufriedengeben, sondern anhand der Schaltung nach der eigentlichen Ursache suchen.

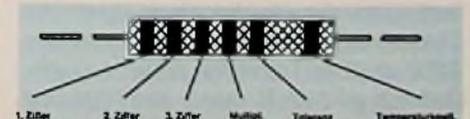
Die Schirmgitterspannung für die Farbbildröhre wird durch Spitzengleichrichtung der Zeilenrücklaufspannung über diese Diode D 960 gewonnen und steht mit 760 V zwischen Punkt 21 des Hinlaufmoduls und Masse zur Verfügung. Die abgebrannte Diode ließ einen Kurzschluß vermuten. Bei Betrachtung des Schaltbil-

den Schluß des in der Schirmgitterleitung liegenden Kondensators C 745. Dieser Kondensator hatte eine Spannungsfestigkeit von 1000 V. Beim Austausch des defekten Kondensators wurde zweckmäßigerweise ein Kondensator mit höherer Spannungsfestigkeit verwendet (1250 V).

Alfred Schmidt

Codierung von Metallfilmwiderständen

Die Codierung von Metallfilmwiderständen weicht gegenüber der üblichen Codierung ab, da diese Widerstände sehr genau gefertigt werden können. Statt der üblichen Codierung mit vier Ringen, ermöglicht die Codierung mit sechs Farbringen eine genauere Aussage über den Widerstandswert, da die ersten drei Farb-



ringe als Ziffern dienen (Bild 1). Bei Metallfilmwiderständen ergibt erst der vierte Farbring den Multiplikator. Der fünfte Farbring gibt die Toleranz an, während der mit etwas größerem Abstand abgesetzte sechste Ring auf den Temperaturkoeffizienten hinweist. Dieser Farbring kann bei einigen Herstellern fehlen. Die Wertung der Farbringe entspricht dem bekannten Farbcode. Ali

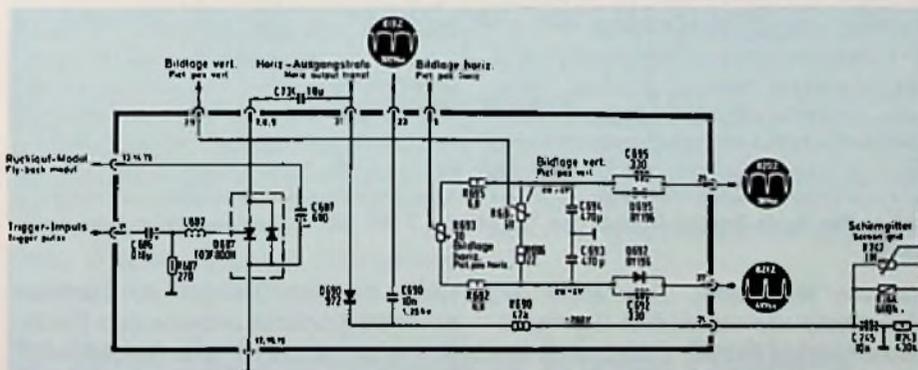


Bild 1: Der Schluß des Kondensators C 745 verursachte den Ausfall des Hinlaufmoduls bzw. der Diode D 960

ker in diesem Fall so verfährt, hat er gleich wieder ein defektes Modul. Das ist auch der Grund, warum über diesen einfachen Fehler hier berichtet wird.

Nach Ausbau des defekten Moduls war der Fehler gleich zu sehen und zu riechen. Die Selendiode D 960 war abgebrannt (Bild 1). In solchen Fällen sollte sich der Techniker nicht einfach mit dem Modul-

des kommt natürlich der im Modul befindliche Kondensator C 690 in Frage. Er liegt über einer Wicklung des Zeilentransformators an Masse. Im vorliegenden Falle bewies eine Messung mit dem Ohmmeter, daß dieser keinen Schluß aufwies. Eine Messung mit dem Ohmmeter von Punkt 21 der Steckerleiste des Hinlaufmoduls nach Masse signalisierte aber ei-

Tonband-Laufwerk schaltet immer ab

Das Kassettendeck einer HiFi-Kompaktanlage zeigte folgenden Fehler: etwa 1 s nach Drücken der Start-Taste stoppte das Gerät ab und die Stop-LED (D214) blinkte rhythmisch auf. Der gleiche Effekt trat auch in den Betriebsarten schneller Vor- und Rücklauf auf.

Die Laufwerksfunktionen dieses etwa fünf Jahre alten 2motorigen Kassettendecks deutscher Fertigung steuert eine Elektronik über Hubmagneten (Bild 1). Dieses Kassettendeck besitzt einen Ein-Aus-Schalter, über dessen Kontakte a 2–3 die Betriebsspannung von +12 V an den Capstan-Motor und über die Aufnahmetaste an die beiden Hubmagneten (A/W und schneller Vor-Rücklauf) sowie an den Kollektor des Transistors T204 gelangt. Über die Kontakte b 1–2 der Vor- und Rücklauf-tasten liegt der positive Pol der Betriebsspannung an der Starttaste an (a 2). Durch Drücken der Starttaste gelangt die Basis des Transistors T204 über die Pausentaste (a1–2), den Widerstand R205, den Einstellwiderstand R212 und die Diode D211 auf positives Potential. Der Transistor schaltet durch und der Wickelmotor läuft. In Stellung „schneller Vorlauf“ wird die Basis des T204 über die Diode D209 und den Widerstand R210, in Stellung „schneller Rücklauf“ über D208 und R209 angesteuert.

Die Bandendabschaltung dieses Recorders nutzt die vom Wickelmotor während seines Betriebes abgegebene Störwechselspannung aus. Diese Störspannung kommt über den Kondensator C206 an die Basis des Transistors T205. Die Diode D212 schneidet den negativen Anteil der vom Transistor T205 verstärkten Störwechselspannung ab. Der positive Anteil liegt nach der Gleichrichtung durch die Diode D213 an der Basis des Transistors T206 an. Der Transistor schaltet durch. Dadurch wird der Kollektor des T206 und die Basis des Transistors T207 negativer. Der T207 ist gesperrt, d.h. am Kollektor liegt die volle Plusspannung, da die Dioden D210, D202 und D205 durchgeschaltet sind.

Nach Ausbau des Recorders aus der Kompaktanlage wurde das Laufwerk einer mechanischen Sichtprüfung unterzogen. Die Wickelteller, die der Wickelmotor über Zahnräder antreibt, hatten normales Spiel. Die mechanische Funk-

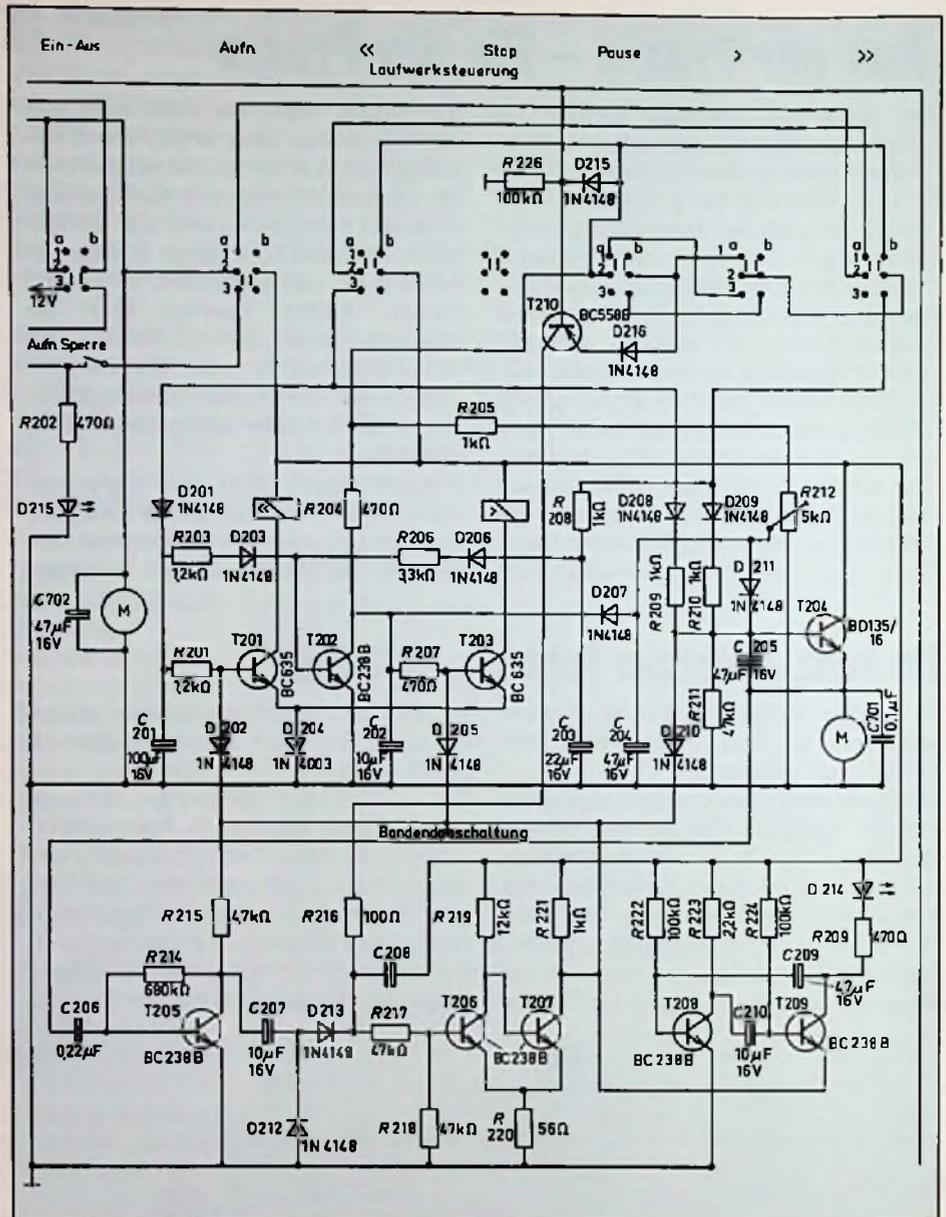


Bild 1: Der Basis-Emitter-Schluß des Transistors T205 führte zur Abschaltung des Laufwerks

tion von Wickelteller, Zahnrädern und Wickelmotor war einwandfrei. Ein mechanischer Laufwerksfehler schied somit aus. Die Kassette als Fehlerquelle konnte ausgeschlossen werden, da der Fehler bei mehreren Kassetten auftrat. Der Fehler war also in der Elektronik zu suchen. Da die Störwechselspannung des Wickelmotors als Referenz für die Bandendabschaltung dient, war es naheliegend, diese Spannung zu verfolgen. An der Basis des Transistors T205 konnte nach Drücken der Starttaste kein Impuls mit dem Oszillographen gemessen werden, obwohl der Motor anief. Die Endabschaltung sprach

wieder an. Nach Entriegeln der Starttaste durch die Stoptaste und erneutem Starten war am anderen Pol des Kondensators C206 gegenüber dem Bezugspotential eine Spannung mit einem Spitzen/Spitzenwert von 2,5V zu messen. Diese Spannung war bis zum Stoppen des Motors vorhanden. Als Fehlerquelle kam also der Kondensator oder der Transistor in Frage. Eine Spannungs-Messung am Transistor führte schnell zur Fehlerursache. An Basis und Emitter waren gegenüber Bezugspotential 0V, am Kollektor 10V zu messen. Die Messung mit dem Ohmmeter am ausgelöteten Transistor

bestätigte den Basis-Emitter-Schluß des T205. Durch diesen Schluß richtete der Transistor die Störwechselspannung nicht mehr gleich. Der Transistor T206 sperrte, der T207 schaltete durch und zog den Kollektor über den Emitterwiderstand R220

nach Masse. Über die Diode D210 gelangte auch die Basis des T204 auf ein negatives Potential. Der Transistor sperrte und der Wickelmotor stoppte. Nach Auswechseln des defekten Transistors arbeitete der Recorder wieder einwandfrei.
Alfred Schmidt

Empfangsprobleme auf den LMK-Wellenbereichen bei Geräten mit Koax-Antennenbuchse

Seit Einführung der Koax-Antennenbuchse bei Ton-Rundfunk-Empfängern gibt es immer wieder Beanstandungen, daß sich beim Anschluß des Antennenkabels der AM-Empfang verschlechtert. In solchen Fällen liegt die Ursache an der

Antenne über eine im Fachhandel erhältliche Weiche. Als weitere Möglichkeit zeigen wir einen Anschluß, der direkt am Gerät erfolgen kann (Bild 1). Der 22-pF-Kondensator verhindert, daß

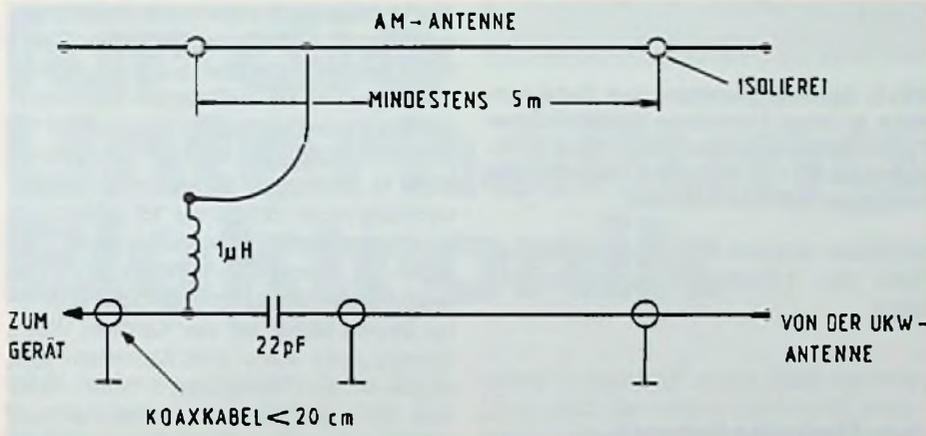


Bild 1: Anschluß einer zusätzlichen LMK-Antenne an UKW-Antennen-Anlagen

fehlenden Antenne für die Bereiche Lang-, Mittel- und Kurzwelle. Da bei den Geräten mit Koax-Antennenbuchse die Trennung der LMK- und UKW-Signale im Gerät erfolgt, ist die Einspeisung einer zusätzlichen AM-Antenne nur über die vorhandene Koax-Niederführung möglich. Diese Einspeisung erfolgt üblicherweise in der Nähe der vorhandenen UKW-

die aus der Langdrahtantenne gelieferte Spannung mit ihrer relativ niedrigen Frequenz über den geringen Widerstand der UKW-Antenne kurzgeschlossen wird. Umgekehrt verhindert die 1-µH-Spule, daß die von der UKW-Antenne eingespeiste Spannung mit ihrer hohen Frequenz über die Langdrahtantenne abgestrahlt wird.

Zu lange Varistor-Anschlüsse bringen Probleme

Viele Elektroniker betrachten die rote Varistor-Scheibe als idiotensicheren Transienten-Reiniger. Nach dem Motto „Hauptsache vorhanden“ ist der Varistor wie ein Stiefkind an schmalen und langen Leiterbahnen angeschlossen. Erst dann, wenn trotz Varistor störende Transienten auftreten, werden Überlegungen angestellt. Eine Transienten-Spannung, die eine gewisse Nennspannung überschreitet, löst

beim Varistor eine Stromspitze aus. Durch die hohe Stromspitze werden die Transienten als Spannungsabfall in dem Zuleitungswiderstand R_L und der Zuleitungs-Induktivität L_L vernichtet. Durch eine lange Varistor-Zuleitung (Bild 1) und eine zu lange Leiterbahn wird die Höhe der abgeleiteten Stromspitze erheblich reduziert. Außerdem erhöht sich die verbleibende Transienten-Spannung um den an der Zuleitung auftretenden Spannungsabfall. Ei-

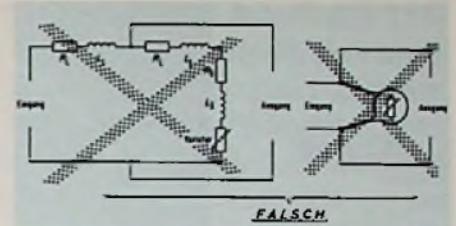


Bild 1: So sind Varistoren wenig wirksam

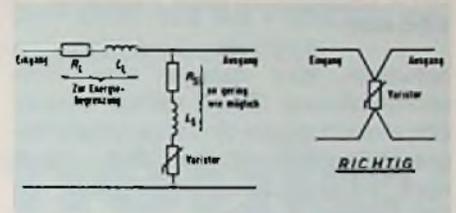


Bild 2: oben: HF-Ersatzschaltung des Varistors mit Anschlüssen; unten: Anschluß des Varistors für volle Wirksamkeit

ne optimale Transienten-Begrenzung kann entsprechend Bild 2 erfolgen. Welchen Einfluß die Leitungslänge auf die Störspannungsunterdrückung hat, zeigt das Bild 3: Bei diesem Varistor V8ZA2 für 5,5 V Nenn-Gleichspannung, der mit der Zuleitung, die vom Werk geliefert wird, eingelötet ist, mißt man bei einem steilen Transienten einen Spannungsabfall von 28,8 V.

Werden die Leitungen dagegen optimal gekürzt (Bild 4), so reduziert sich die verbleibende Spannungsspitze im Oszillogramm auf etwa 12,5 V. Die hier gezeigten Varistor-Anschlüsse können im Werk auch auf genormte Maße gekürzt und zu-rechtgebogen werden. Hierbei spricht man von „CRIMPED LEADS“ für gedruckte Schaltungen. Die in der Tabelle 1 ersichtlichen Begrenzungswert-Wechselspannungs-Werte sind Angaben, die aus Meßkurven entnommen sind und nur mit sehr kurzen Varistor-Zuleitungen erreicht werden können. Hat z. B. der V230LA20A in der Tabelle bei 10 A 500 V, so kann dieser Varistor bei ungünstiger Verdrahtung bei 10 A eine Spannungsüberhöhung bis zu 1000 V

Neue Varistoren für das 220 V 50 Hz-Netz

Typen-Bezeichnung	Energiebegrenzung (Joule)	Nennspannung (V)	Nennstrom (A)					Energiebegrenzung (Joule)	Max. Strom (A)
			10 mA	1 A	10 A	100 A	1000 A		
V 230 LA 4	7	230 V	450 V	510 V	800 V	800 V	1600 V	20	1200
V 230 LA 20 A	14	230 V	450 V	510 V	550 V	820 V	820 V	70	4500
V 250 LA 4	7	250 V	500 V	550 V	830 V	820 V	1600 V	21	1200
V 250 LA 10	10	250 V	500 V	550 V	700 V	700 V	1200 V	40	2500
V 250 LA 20 A	14	250 V	500 V	550 V	580 V	700 V	800 V	72	4500
V 250 LA 40 A	20	250 V	500 V	550 V	580 V	650 V	900 V	130	6500
V 250 LA 40 B	20	250 V	480 V	510 V	550 V	600 V	800 V	130	6500

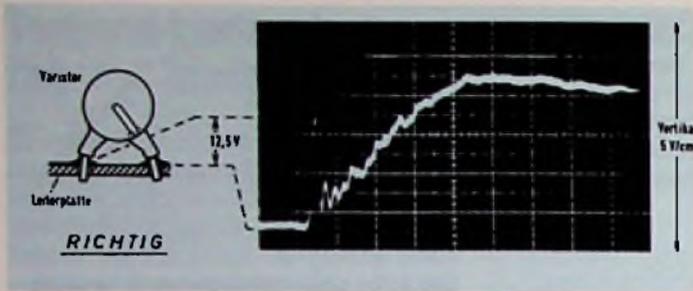


Bild 3: Oszillogramm eines Transienten bei zu langen Varistoranschlüssen

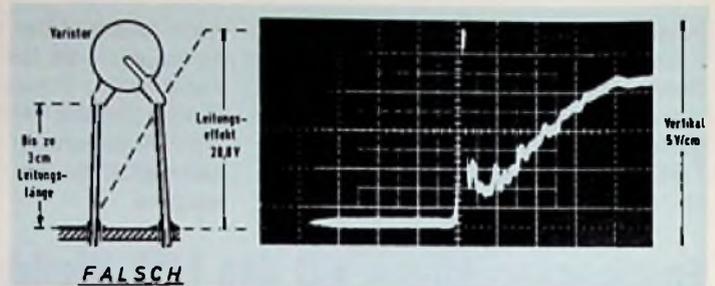


Bild 4: Oszillogramm eines Transienten bei gekürzten Varistoranschlüssen

aufweisen. Wird dagegen eine Hochstrom-Zuleitung (Bild 5 rechts) verwendet, so kann die bei 10 A angegebene Begrenzungsspannung von 550 V auch noch bei einem Transientenstrom von 100 A gehalten werden.

Wegen der ungekürzten Zuleitung kann der linke Varistor nicht die gewünschte Transienten-Unterdrückung bringen. Der in Bildmitte gezeigte Varistor hat die optimal gekürzten Zuleitungen. Die rechts im Bild sichtbar eingelötete Varistor-Scheibe wurde vom Kunden mit breiten Zuleitungen versehen. Hierdurch ist der Varistor in der Lage, Transienten mit extrem hohen Stromspitzen zu begrenzen. Gegenüber Varistoren mit konventionellen Drahtan-

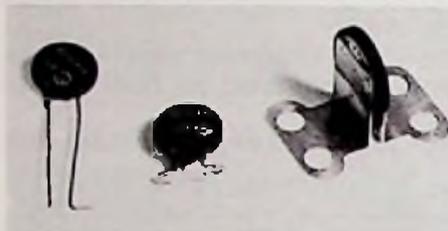


Bild 5: Anschlußgestaltung von Varistoren. links: zu lange Anschlüsse handelsüblicher Typen, mitte: gekürzte Anschlüsse (Crimped Leads) für gedruckte Schaltungen, rechts: Hochstromanschlüsse.

schlüssen kann ein direkt eingelöteter Varistor den 10fachen Spitzenstrom ableiten.

HiFi-Videorecorder – nichts Neues

HiFi-Video ist der neueste Schlager der Elektronikindustrie. Dabei kann der Recorder bis zu 8 Stunden normale Fernsehsendungen aufnehmen, in Stereo- und HiFi-Qualität, kann aber auch als „Musikmaschine“ in die Fußstapfen hochwertiger Spulentonbandgeräte steigen und nur Musik in höchster Klarheit aufzeichnen (Bild 1). Aber ganz so neu ist diese Entwicklung nicht: Schon vor 15 Jahren gab es mit dem X-500 VT von Akai einen Vorläufer. Er konnte 30 Minuten Schwarzweiß-Fernsehen aufnehmen oder über eine Stunde Musik auf vier Kanälen. Weil's damals noch keine VHS-Kassetten gab, mußte er mit Offenspulen arbeiten. Bild- und Tonqualität war aber ihrer Zeit weit voraus.



Bild 1: Alles schon mal dagewesen. HiFi-Videorecorder von heute; dahinter: HiFi-Videorecorder mit Offenspulen aus dem Jahre 1969 (Foto: AKAI/print aktuell)

Richtlinien zur Förderung von Unternehmensberatungen

Der Bundesminister für Wirtschaft hat jetzt die Neufassung der ab 1. Januar 1985 gültigen Richtlinien zur Förderung von Unternehmensberatungen für kleine und mittlere Unternehmen veröffentlicht. Es heißt dort u.a. jetzt:

1. Die Umsatzhöchstgrenzen sind für Handwerk und Industrie gleichgestaltet. Förderungsfähig sind Betriebe bis zu einem Umsatz von 9 Mio. DM.
2. Der Zuschußhöchstbetrag für eine Existenzgründungsberatung beträgt DM 2500,- und für je eine allgemeine Beratung (z.B. Energieeinsparungsberatung) DM 3000,-.
3. Die Vorlagepflicht des Beratungsberichtes ist erhalten geblieben.

Für die Höhe des Zuschußbetrages sind nicht mehr das förderfähige Tagewerk, sondern die vom Berater in Rechnung gestellten Kosten maßgebend. Der Zuschußhöchstsatz beträgt pro Antragsteller insgesamt

- a) für Existenzgründungsberatungen DM 2500,-
- b) für allgemeine Beratungen DM 7500,-
- c) für Energieeinsparungsberatungen DM 6000,-

Ist für die Beratung, die im Jahr 1984 begonnen worden ist, ein bis zum 15. November 1984 gestellter Zuschußantrag nur deshalb abgelehnt worden, weil die verfügbaren Haushaltsmittel erschöpft waren, so wird ein aufgrund einer erneuten Antragstellung gewährter Zuschuß nicht auf die o.g. Höchstgrenzen angerechnet. Dies gilt auch für Zuschüsse, die vor dem 1. Januar 1985 bewilligt worden sind.

Die neuen Richtlinien über die Förderung von Unternehmensberatung für kleine und mittlere Unternehmen im Wortlaut sind kostenlos abrufbar beim ZVEH, Abt. Betriebswirtschaft, Postfach 1120 43, 6000 Frankfurt am Main.

Prof. Dr.-Ing. Claus Reuber

Bauelemente sind die Organe aller Geräte. Die Adern der Leiterbahnen führen ihnen die Signale und die Betriebsleistung zu, damit die aktiven Bauelemente mit den passiven, Signale verstärken und zu Informationen verarbeiten können. Was der Mensch von seiner Elektronik will, welche Informationen und Unterhaltung sie ihm „wie“ präsentieren soll, läßt er sie mit Hilfe elektromechanischer Bauelemente wissen. Das gilt für Elektronik vielerlei Art. Hier wird vom Münchener Markt der Bauelemente – der electronica – über die für Funktechnik besonders interessanten Spezialitäten berichtet.

Neue Bauelemente für die Unterhaltungselektronik

Schon bevor die electronica '84 zu Ende war, wußte man, daß Bauelemente der Elektronik in der Bundesrepublik Deutschland 1984 ein Marktvolumen von nahezu 10 Mrd. DM und damit fast 24% Zuwachs gegenüber 1983 erreichten. Den größten Anteil und den stärksten Zuwachs hatten die aktiven elektronischen Bauelemente mit 4,6 Mrd. DM bzw. +31%, während die passiven und die elektromechanischen Bauelemente +19% bzw. +18% verbuchen konnten.

Die electronica 1984 brachte 106 000 Interessenten auf das Gelände der Münchener Messegesellschaft direkt über der Oktoberfestwiese, die sich auf einer Bruttofläche von 105 000 m² die Exponate von 2183 Ausstellern anschauen konnten. Warten wir ab, mit welchen Zahlen die nächste electronica aufwarten wird, vier davon stehen schon fest, das sind die ihres Datums: 11. bis 15. 11. 1986.

Full square ist in

Mustergeäte mit den neuen „Full Square Farbbildröhren“ wurden schon auf der Hifivideo 1984 in Düsseldorf vorgestellt. Die ITT Bauelemente GmbH zählt sie zur vierten Generation. Die ersten Farbbild-

röhren in den USA waren Mitte der 50er Jahre rund. Sie wurden bald durch annähernd rechteckige Röhren mit stark gerundeten Ecken abgelöst. Mit diesen begann auch das Farbfernsehen in Europa. Wenige Jahre danach folgte die dritte Generation mit schärferen Ecken, die bis jetzt der Stand der Technik geblieben ist. Die neuen ebeneren und eckigeren Farbbildröhren (international FST von Full Square Tube, aber auch als EE-Röhren zu bezeichnen) präsentierte das Bildröhrenwerk Esslingen der ITT als vierte Farbbildröhren-Generation mit 66-cm- und mit 59-cm-Schirmdiagonale (Bild 1) und meinte, die Baugröße mit 51 cm sei in Vorbereitung.

Der I²C-Bus kommt voran

Der I²C-Bus (Inter-IC) ist die Basis des Siemens-Systems „TV 85“, als dessen Attraktionen die leichte Erweiterungsmöglichkeit, die gute Testbarkeit, die geringe Störanfälligkeit und die Möglichkeit des modularen Aufbaus bei Kompatibilität zu existierenden Systemen genannt werden. Über den lediglich zwei Leitungen benötigten I²C-Bus werden vier Bausteine angesteuert, wie es in Bild 2 dargestellt

ist. Dazu gehört der PLL-Baustein SDA 3202, der eine Eingangsfrequenz bis 1 GHz verarbeiten kann. Er hat sechs frei programmierbare Bereichswahl-Ausgänge, um auch künftige Fernsehwendungen berücksichtigen zu können. Auch der Stereo-Klangsteller TDA 6200 wird über den I²C-Bus digital gesteuert: Lautstärke, Höhen, Tiefe und Balance für die Tonwiedergabe mit zusätzlicher Steuermöglichkeit der Schaltfunktionen für physiologische Lautstärkeinstellung, Raumklang und Quasi-Stereo. Die dritte neue Schaltung am I²C-Bus ist der Mikrocomputer SDA 2011 mit seinem integrierten Infrarotsignal-Decoder und zwei 8-bit-Anschlüssen zur direkten statischen LED-Anzeige. Der ebenfalls vom I²C-Bus gesteuerte nichtflüchtige Speicher SDA 2216 hat eine Kapazität von 1024 bit und ermöglicht das Umprogrammieren von 8 bit in jeweils weniger als 20 ms. Die Hochfrequenzseite des TV 85 beginnt mit dem Tuner-IC TUA 2000-4 und wird mit einer Bild-ZF-Stufe mit Quasi-Parallelton und dem ZF-Baustein TBA 2219 mit zwei getrennten FM-Ton-ZF-Teilen für Fernsehstereo fortgesetzt. Hier ist auch das Oberflächenwellenfilter OFW 3203 einzuordnen.

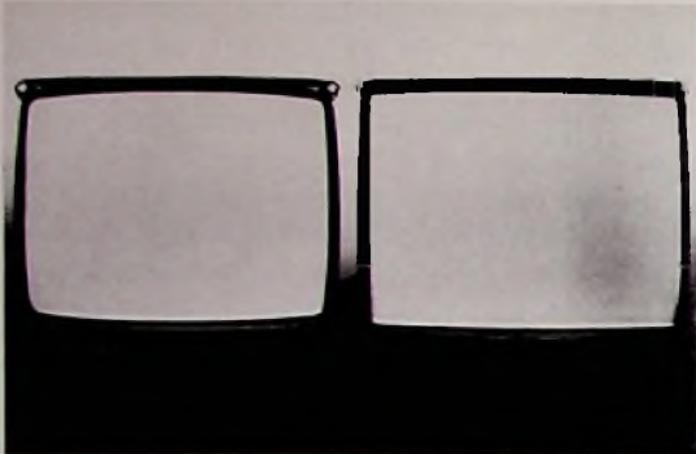
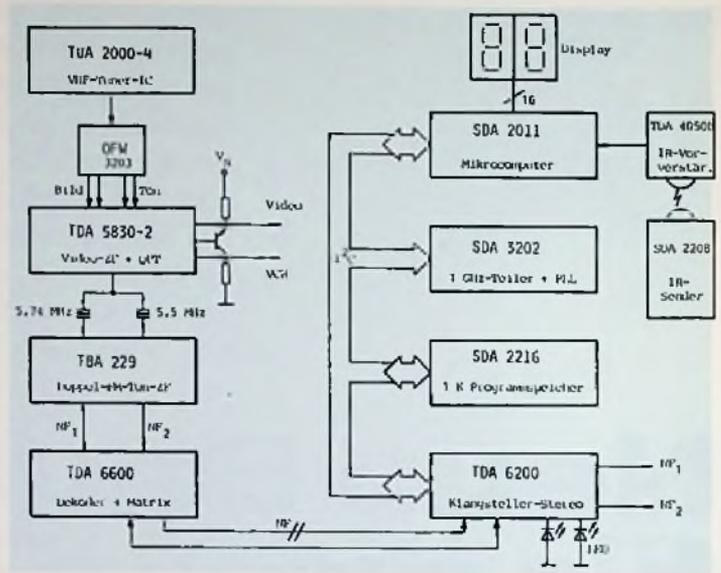


Bild 1: Die neue 66-cm-FST-Farbbildröhre (links) neben einer heute üblichen (ITT-Pressbild)

Bild 2: Computergesteuertes Abstimmsystem mit dem I²C-Bus



Aber der I²C-Bus ist auch noch für so manches andere gut, ein Beispiel gab Valvo mit der Mikrocontroller-Steuerung im Modellbahn-Betriebssystem Märklin digital HO. Mit ihm können bei nur zwei Kabeln zwischen Steuerpult und Anlage bis zu 256 Signale oder Weichen und bis zu 80 Lokomotiven in direktem Zugriff unabhängig voneinander gesteuert werden. Über eine Schnittstelle läßt sich ein Heimcomputer mit dem Stellpult verbinden, und das ermöglicht vollautomatische abwechslungsreiche Betriebsabläufe.

Märklin meint dazu: „Die Weichen für ganz neue Spieldimensionen in der Welt der Märklin-Modelleisenbahn sind gestellt“ und beendet den Text im Prospektblatt mit der Bemerkung, jetzt seien zwei der beliebtesten Freizeitbeschäftigungen zusammengewachsen: Modelleisenbahn und Heimcomputer.

Für die Bedienung und die Senderwahl bei Farbfemseh-Empfängern ohne Fernbedienung entwickelte Intermetall die hochintegrierte Schaltung SAA 1280 im 40poligen Kunststoffgehäuse. Dieser Baustein verwendet das Prinzip der Spannungssynthese und ermöglicht die Drucktastenwahl von bis zu 16 Sendern sowie die Einstellung von Lautstärke, Helligkeit, Kontrast und Farbsättigung über Drucktasten. Der SAA 1280 steuert auch ohne zusätzliche Pufferbausteine eine LED-Anzeige. Bei Intermetall fiel außerdem noch ein schneller Analog/Digital-Digital/Analog-Wandler UVC 3100 auf, der z. B. bei der Entschlüsselung der Fernsehsignale in Pay-TV-Convertern oder in Convertern für den Satelliten-Direkt-

empfang verwendet werden kann. Er trägt auf seinem Chip einen schnellen 8-bit-Analog-Digital-Wandler und einen schnellen 10-bit-Digital/Analog-Wandler sowie eine Reihe von für ihren Betrieb erforderlichen Hilfsschaltungen.

Die Tradition mit ICs für Textbetrieb setzt Valvo durch einen Zwei-Chip-Videotext-Decoder fort, der als CCT für „Computer Controlled Teletext“ bezeichnet wird. Alle zur Ansteuerung von Videosignalquellen, wie Videokameras-, Filmabtaster-, Spiele-

und Heimcomputer erforderlichen normgerechten Synchronsignale erzeugt der Valvo-IC SAA 1043, der einerseits extern synchronisierbar und andererseits auf die verschiedenen Normen programmierbar ist.

Satellitenfernsehen beeinflusst den Bauelementemarkt

Als Schlüsselkomponente für den Satelliten-Fernsehempfang ist die sogenannte Außenbaugruppe zu bezeichnen, die im Spiegelzentrum das Empfangssignal aus dem Frequenzbereich VI mit 11,7 bis 12,5 GHz auf den ersten ZF-Bereich von 0,95 ... 1,75 GHz umsetzt. Valvo präsentiert als abgeschlossene Entwicklung den Baustein JM 1201, dessen wichtige Bestandteile das Eingangsfilter mit anschließendem Richtleiter, der mehrstufige Vorverstärker, die Mischstufe mit Oszillator und der mehrstufige ZF-Verstärker sind. Dazu heißt es: „Entsprechend dem bevorstehenden Markt wird die Serienfabrikation vorbereitet“.

Den schon etwas vorher angekündigten seriellen Zugriffsspeicher μ PD41221C präsentierte NEC in München als neue Technologie für Bildschirmspeicher. Er entspricht der „vollen Bildschirmkapazität“ auf derselben technischen Basis wie dynamische Schreib-Lesespeicher (RAMs). Auf dem Chip integriert wurde die serielle Adresseingabe-Funktion, und die neue Architektur kombiniert hohe Packungsdichte mit hoher Geschwindigkeit. Der μ PD41221Cs bietet seriellen Zugriff auf 224.000 bit, organisiert in 320 Zeilen zu je 700 Spalten.

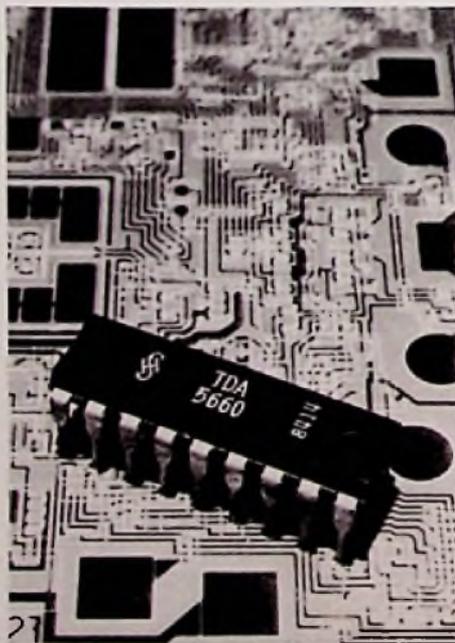


Bild 3: Modulator-Baustein für Frequenzen ab 30 MHz und bis 860 MHz; (Siemens-Pressbild)

Für Fernseh- und Videogeräte, Kabel- und Fernsehkonverter, Videogeneratoren und die Hausüberwachung mit Video, aber auch Amateurfunk-Fernsehen oder Personal-Computer entwickelte Siemens seinen Modulator-Baustein TDA 5660 (Bild 3), der auf der HF-Ebene ab 30 MHz bis zu 860 MHz arbeitet. Mit ihm ist es möglich, die Signale (Bild und Ton) für UHF und VHF in einem einzigen Chip zu modulieren oder zu mischen. Der Videoeingang verarbeitet Frequenzen bis 5 MHz, der Tonfrequenzeingang solche zwischen 4 MHz und 7 MHz. Ein anderer Baustein (TDA 5651) dient der Tonaufbereitung im Videocassetten-Gerät (Bild 4). Er übernimmt die Verstärkung der Signale und Pegelanpassungen, die automatische Pegelregelung, die Einstellung der erforderlichen Ein- und Ausgangsimpedanzen, die Umschaltung zwischen vier verschiedenen Signalquellen, die Umschaltung der Betriebsarten sowie die knackfreie Stummschaltung. In seinem Signalpfad kann ein Sperrfilter eingeschleift werden, um Störungen durch die Horizontalablenkfrequenz zu unterdrücken.

Etwas ganz anderes aus der Halbleitertechnik von Siemens waren in München zwei Balkenanzeigen mit je 101 LED-Segmenten. Sie eignen sich für quasianaloge Anzeige mit einer Auflösung von 1% (Bild 5). Beide gestatten Betrieb als Thermometeranzeige oder mit wanderndem Einzelleuchtpunkt, eine von beiden besitzt zusätzlich nach jedem zehnten Leuchtsegment als „Zählhilfe“ einen gelben Leuchtpunkt. Eine ähnliche Leuchtbandanzeiger-Baugruppe gehört zum Programm von Gosson (Bild 6). Diese Anzeiger im EinbaufORMAT 144 x 36 mm² kann man in Rot oder in Grün haben, außerdem gibt es sie als Einfachanzeiger, Doppelanzeiger und mit der Möglichkeit der Einstellung von Grenzwerten für Regelungsaufgaben. Von Telefunken electronic aus Heilbronn kamen zwei neue Spezial-IC für die Unterhaltungselektronik. Der U 4062 B ist ein Bauelement für Tuner, Frequenzumsetzer oder Modulatoren. Er ist für Signalfrequenzen bis 300 MHz geeignet. Der zweite – U 2431 B – ist ein Zweifach-Leistungsverstärker für 1 W je Kanal. Er kann mit Spannungen zwischen 1,8 V und 8 V betrieben werden und benötigt wenig Außenbeschaltung (Bild 7).

Die Produktionserfahrungen mit Cassetten-Laufwerken für Autoradios haben bei Blaupunkt dazu geführt, daß diese auch

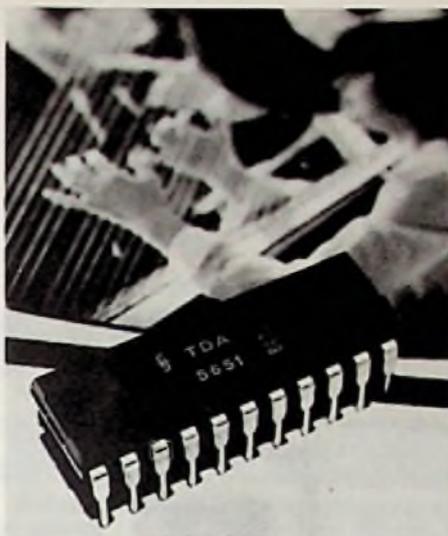


Bild 4: Integrierte Schaltung zur Tonaufbereitung bei Videocassetten-Geräten (Siemens-Pressbild)



Bild 5: LED-Balkenanzeige mit 101 Segmenten (Siemens-Pressbild)

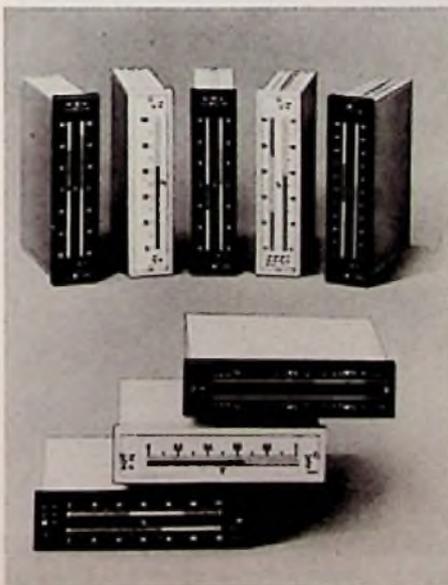


Bild 6: Leuchtbandanzeiger im Format 144 x 36 mm² mit LEDs (Gosson-Pressbild)

als Baugruppen im technischen Vertriebsprogramm angeboten werden. In München sah man das Modell Mini 8, das wirklich über alles gemessen maximal 121,5 mm Tiefe, 109 mm Breite und 41 mm Höhe braucht (Bild 8). Es ist für Betrieb bei Temperaturen zwischen -10 °C und +70 °C gebaut und durch einen nach DIN 45 507 bestimmten Wert für Wow und Flutter von höchstens 0,35 im mittleren Temperaturbereich zwischen +5 °C und +55 °C gekennzeichnet. Davon gibt es je nach der Ausstattung Varianten für verschiedenen Bedienungskomfort. Jedenfalls dauert das Rückwickeln einer C 60-Cassette höchstens 130 s.

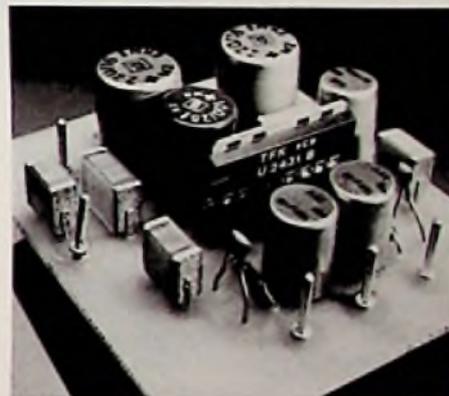


Bild 7: Integrierte Schaltung mit ihren Peripherie-Elementen für einen Stereo-Verstärker mit 1 W je Kanal (Telefunken-electronic-Pressbild)

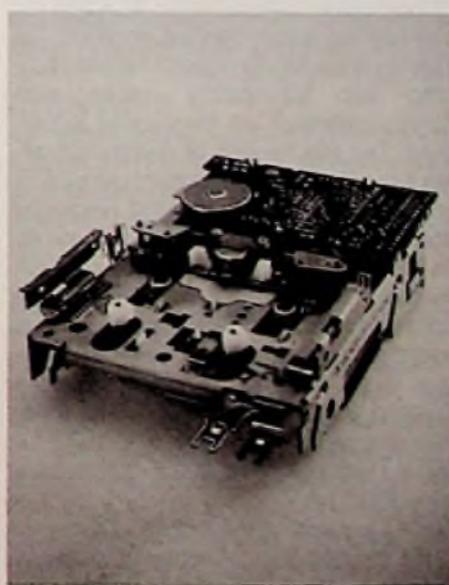


Bild 8: Cassetten-Laufwerk für Auto-Cassetten-Radios (Blaupunkt-Pressbild)

Boxensteuerung über Lichtwellenleiter

Primär zur Ansteuerung aktiver Lautsprecherboxen, aber auch für die Audioübertragung im Regiebereich oder die Audio-meßtechnik, entwickelte Hirschmann sein „optisches Audiosystem“ OXAH 201/202. Es besteht aus dem optischen Sender und dem optischen Empfänger sowie einer Sende- und einer Empfangsdiode, die getrennt von der Sende- und Empfangs-Elektronik in Diodenhalterungen der Steckverbinder untergebracht werden. Das System kann sowohl mit Glasfaser wie auch mit Kunststoff-Lichtwellenleitern betrieben werden. Im ersten Fall kommt man bei genügender Systemreserve auf eine überbrückbare Entfernung von 2 km, beim Kunststoff-Lichtwellenleiter auf 50 m. Die Audiosignale werden frequenz-moduliert übertragen (Bild 9).

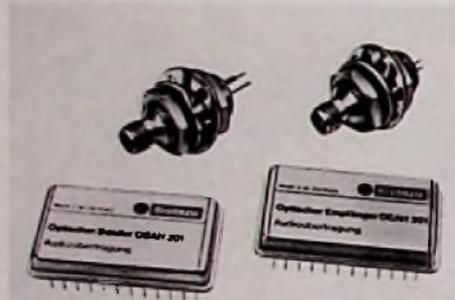


Bild 9: Sender und Empfänger des optischen Audio-Übertragungssystems
(Hirschmann-Pressbild)

Außerdem sei hier von Hirschmann der Sicherheits-Bananenstecker SLS 200 mit zusätzlicher 4-mm-Buchse erwähnt. Die Steckbuchse für den Abgriff liegt in Richtung der Steckachse neben dem Schraubanschluß im Innern des Isoliergriffs. Der Steckergriff ist durch eine bewegliche Schiebehülle isoliert, die sich im ungesteckten Zustand selbst verriegelt und beim Einstecken durch Druck auf eine seitliche Verriegelungsfeder in der Hülse gelöst werden muß. Übrigens ist die Spitze des Steckerstiftes ebenfalls isoliert und dient zum Zentrieren des Laborsteckers in der Buchse. Im nichtgesteckten Zustand entspricht der Stecker der Isolationsgruppe B nach VDE 0110/11.72 für 250 V Wechsel- bzw. 300 V Gleichspannung (Bild 10).

Wenn jemand angespritzte Leitungen sucht, bei dem französischen Spezialisten Perena – in Deutschland über Desco – findet er sie in reicher Auswahl. Als Neuheiten gab es auf der electronica eine Grup-

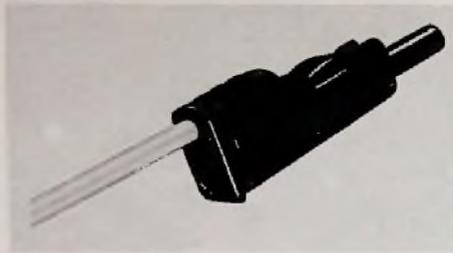


Bild 10: Sicherheits-Bananenstecker mit Rastfeder für die Isolierhülle und zusätzlicher Buchse im Griff (Hirschmann-Pressbild)

pe angespritzter Leitungen mit dem in der Fernseh- und Videotechnik heute so aktuellen Scart-Stecker. Aber man kann da auch ganz einfache Bananenstecker-Leitungen oder solche in Koaxialtechnik haben.

Hochspannungs-Anodenkabel für die Bildröhren-Hochspannung mit Silikonkappe gehören zum Lieferprogramm von Ernst Roederstein. Hier wurde auch auf eine besonders klein gebaute Hochspannungs-Verdreifacher-Kaskade mit eingebautem Spannungsteiler für 24 kV oder auch für 25,5 kV hingewiesen. Beide eignen sich durch ihre Konstruktion für automatische Schwallötung.

Etwas nicht ganz Alltägliches konnte man bei Murata sehen, das Varistor-Kondensator-Filter mit drei Anschlüssen. Das ist ein T-Glied mit zwei durch Ferritringe auf den beiden Längsanschlüssen gebildeten Induktivitäten und einem Querglied nach Masse, in dem Kapazität zur Filterung und Varistor-Effekt zur Störspitzenunterdrückung kombiniert sind. Der Querkondensator hat einen Wert von 22 nF und der Varistor eine Nenngleichspannung von 22 V. Er verträgt im Betrieb mindestens 1000 Spannungsimpulse von 2000 V.



Bild 11: Besonders Mos-ICs sollten in leitfähigem Schaumstoff verpackt werden
(3 M-Pressbild)

Eine Spezialität präsentierte Stettner mit seinen „Sandwich-Heizsystemen“. Hier werden die stark nichtlinearen PTC-Widerstände mit ihrem positiven Temperaturkoeffizienten als Heizelemente mit selbstklebenden wärmebeständigen Folien genutzt. In der Praxis kommt man damit auf eine Heizleistung von etwa 0,5 W/cm². Interessant ist sowas z. B. zur Rückseiten-Heizung von Spiegeln, sei es beim Autorückspiegel oder im Bad gegen das ärgerliche Beschlagen beim Duschen. – Bauelemente muß man auch ohne Schaden transportieren können, und das bedeutet bei so manchem Halbleiter-Bauelement, besonders bei MOS-IC, Verpackung in elektrisch leitfähigem Schaumstoff. Davon gibt es eine neue Gruppe (Serie 2900 von 3 M), die als korrosionsneutral und besonders langzeitbeständig bezeichnet wird (Bild 11).

Nicht genehmigtes Funkgerät im Pkw

Wenn nach § 15 Fernmeldeanlagen-gesetz das Errichten einer nicht genehmigten Fernmeldeanlage strafbar ist, so muß die Fernmeldeanlage derart fertiggestellt sein, daß sie zur Erfüllung ihrer Zwecke geeignet ist. Die Anlage muß somit betriebsbereit sein oder doch mit wenigen Handgriffen in einen betriebsbereiten Zustand versetzt werden können.

Es besteht Einigkeit darüber, daß weder das Herstellen, der Erwerb, der Besitz oder das Bereithalten zum Betrieb genügen, um den Begriff des „Errichtens“ zu erfüllen. Das Tatbestandsmerkmal „Errichten“ verlangt vielmehr eine Tätigkeit an der Anlage selbst durch den Täter oder einen von ihm Beauftragten, durch welche die Anlage dem betriebsfähigen Zustand näher gebracht wird.

Wenn nun in einem Pkw ein nicht genehmigungsfähiges Funkgerät festgestellt wird, ist eine Auseinandersetzung mit der Frage erforderlich, ob der Halter die Anlage dadurch errichtet hat, daß er an dem Gerät und an dem Kraftfahrzeug Handlungen vorgenommen hat, die der Fertigstellung der Anlage, d. h. ihrer Versetzung in den Zustand der Betriebsbereitschaft dienen.

Diese Auffassung hat jedenfalls das Oberlandesgericht Köln im Urteil vom 27. 6. 1984 – 3 Ss 209/84 (155) – vertreten.
Dr. O.

Roland Dreyer

Mit der Videotechnik haben auch Fernsehkameras den Konsumentenmarkt erobert. Ihr Kernstück – der Bildwandler – ist bis heute in aller Regel noch eine Röhre. Doch wer kennt schon den Unterschied zwischen einem Vidikon, einem Plumbicon, einem Saticon und einem Newvicon? Dieser Beitrag will diese Unterschiede klarstellen.

Aufbau und Funktion moderner Kamera-Röhren

Kamera-Technik im Wandel

Der Anwender, der heute seine Videokamera locker in der Hand hält, kann sich sicher kaum vorstellen, daß eine Farbfernsehkamera einstmals bis zu 100 kg auf die Waage brachte. Drei **Superorthikon**-Röhren waren an diesem Monstergewicht maßgeblich beteiligt.

Seitdem hat sich bei der Technik der Fernsehkameras eine Menge getan. Neue Bildwandlerröhren bringen mehr Qualität bei minimalen Abmessungen. Und obwohl Halbleiter-Bildwandler sich anschicken, auch in der Kamera die Röhrentechnik zu verdrängen¹⁾, verdient die Vielfalt der modernen Kameraröhren noch auf lange Sicht die Aufmerksamkeit des Technikers (**Bild 1**). Allerdings fordert ihm das Verständnis der zahlreichen physikalischen Vorgänge bei der Bildwandlung ein gehöriges Maß an Grundlagenkenntnissen ab.

Theoretische Grundlagen

Drei Phasen der Bildwandlung

Die Bildwandlung in einer Kameraröhre läßt sich in drei Phasen einteilen:

1. Eine flächige Lichtintensitätsverteilung (das optische Bild hinter dem Objektiv) wird auf einer lichtelektrisch leitenden Ebene in ein entsprechendes, ebenso flächiges Ladungsbild umgewandelt (innerer Fotoeffekt).

2. Dieses Ladungsbild wird auf einer Zwischenschicht gespeichert und verstärkt sich mit anhaltender Belichtung (Integrationeffekt) bis zum Moment des Auslesens.

3. In der Auslesephase tastet ein Elektronenstrahl das Ladungsbild zeilenweise ab und neutralisiert es dabei. Dieser Ausgleichsstrom entspricht der eingefallenen

Lichtintensität an jedem Punkt der Bildfläche. Da die Bildpunkte nacheinander ausgelesen werden, entspricht der zeitliche Verlauf dieses Entladestroms dem Videosignal.

Der Fotoleiter ist somit das eigentliche Wandlerelement. Die ersten Bildwandler arbeiteten noch mit dem **äußeren Fotoeffekt**: ein einfallendes Lichtquant regt ein Elektron des Fotoleiters so sehr an, daß es den Molekülverband des Halbleiters ganz verläßt und ins Vakuum schießt (Fotoemission). Beim – inzwischen nur noch historisch bedeutsamen – **Zwischenbild-Orthikon** (RCA 1945) flogen diese Fotoelektronen durch das Vakuum der Röhre auf die separate Speicherschicht (**Bild 2**).

Die heute gebräuchlichen Kameraröhren kennen nur noch den **inneren Fotoeffekt**: das durch die Lichtenergie angeregte Elektron bleibt in der Halbleiterschicht, wird also nicht emittiert.



Bild 1: Das Vidikon ist vom Plumbicon äußerlich kaum zu unterscheiden. Hintere Reihe 1 inch- und vordere Reihe ½ inch-Typen. Inzwischen sind auch ½ inch-Typen verfügbar (Heimann-Pressbild)

Der innere Fotoeffekt in Halbleitern

Halbleiter sind alle Stoffe, deren elektrische Leitfähigkeit zwischen denen von Metallen und denen von Isolatoren liegt. Ein gutes Unterscheidungsmerkmal zwischen Metallen und Halbleitern ist die Temperaturabhängigkeit der Leitfähigkeit. Bei Halbleitern steigt sie mit zunehmender Temperatur an, bei Metallen dagegen verbessert sie sich mit abnehmender Temperatur bis zur Supraleitung in der Nähe des absoluten Nullpunkts.

¹⁾ Siehe Funk-Technik 3/1983, Seite 110

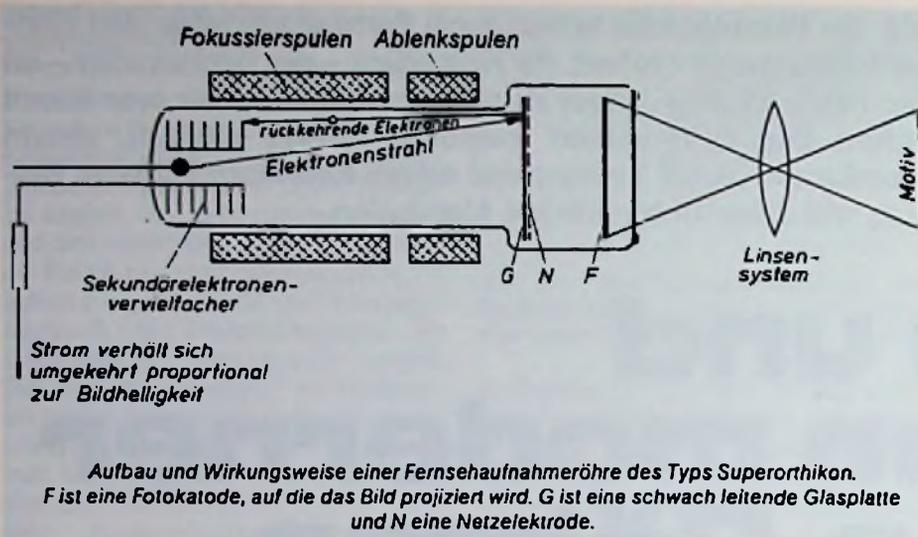


Bild 2: Das Zwischenbild-Orthikon hat heute nur noch historische Bedeutung, obwohl es sich noch in so mancher betriebsfähigen Kamera findet

Ein Stromfluß in Halbleitern kann sowohl durch negative als auch durch positive Ladungsträger (Elektronen und Löcher) erfolgen. Zu seiner Erklärung eignet sich das Bändermodell der Atomphysik, das die Außenelektronen eines Atoms bestimmten Energiezonen, den „Bändern“ zuordnet. Im Ruhezustand ist nur das Valenzband mit Elektronen besetzt; eine Stromleitung erfolgt allenfalls durch vereinzelte thermisch angeregte Elektronen im Leitungsband.

Für eine größere Stromleitung müssen Elektronen im Valenzband (der äußeren Atomhülle) durch Energiezufuhr soweit angeregt werden, daß sie den Sprung in das Leitungsband schaffen. Eine mögliche Energiequelle ist das Licht.

Die von der Lichtwellenlänge abhängige Energie eines Lichtquants (Photon) wird von einem gebundenen Elektron aufgenommen (absorbiert), das dadurch im Leitungsband ebenso wie die von ihm hinterlassene Fehlstelle (Loch) im Valenzband zum beweglichen Ladungsträger wird.

Chemisch gesehen sind Halbleiter Elemente der IV. Gruppe oder Verbindungen von Elementen der Gruppen III/V und II/VI des Periodensystems. In Bildwandlern begegnen uns vor allem Bleioxid (PbO), Antimontrisulfid (Sb₂S₃), Cadmiumselen (CdSe), Cadmiumselenid (CdSeO₃), Arsensulfid (As₂S₃), Zinkselenid (ZnSe), Selenarsentellur (Se-As-Te) und Zinkcadmium-Tellur.

Besondere Bedeutung kommt dem Sperrschicht-Fotoeffekt zu, der in der Sperrschicht (pn-Übergang) zwischen

zwei unterschiedlich dotierten Halbleitern auftritt. Der entscheidende Teil einer solchen Foto-Diode ist die sehr schmale ladungsverarmte Zone zwischen dem p-dotierten und n-dotierten Kristallgefüge. In dem hier herrschenden elektrischen Feld werden die durch den Photoeffekt neu gebildeten Elektronen-Loch-Paare sofort getrennt. Es fließt ein Strom: das Elektron bewegt sich zur positiven, das Loch zur negativen Potentialseite. Je höher die Lichtintensität ist, desto mehr Ladungsträgerpaare entstehen und desto höher ist der Strom.

Die Quantenausbeute: ein Wirkungsgrad

Das einzelne Photon muß allerdings eine Mindestenergie aufweisen, die nach der Einstein'schen Gleichung

$$E = h \cdot \nu = h \frac{c}{\lambda}$$

- h = Planck'sches Wirkungsquantum
- ν = Lichtfrequenz
- c = Lichtgeschwindigkeit
- λ = Wellenlänge

mindestens so groß sein muß, wie der Energieabstand zwischen dem Valenz- und dem Leitungsband des Halbleiters.

Zur Charakterisierung der stark wellenlängenabhängigen Empfindlichkeit gibt man oft den Grad der Quantenausbeute an; dieser „optische Wirkungsgrad“ kann nie größer als 1 sein. Dann löst jedes einfallende Photon ein Elektron aus. In diesem Fall beläuft sich die Empfindlichkeit der

Fotokathode auf

$$\frac{1}{h \cdot \nu} e = 0,8 \cdot \lambda (\mu\text{m}) \cdot \frac{(\text{A})}{(\text{W})}$$

Bei einer Wellenlänge von 550 nm beträgt die maximale Empfindlichkeit eines Fotodetektors 0,44 A/W. Bei der Umrechnung der physikalischen Strahlungsleistung in fotometrische Größen geht die physiologische Augenbewertungskurve mit ein. Bei 550 nm (hier hat das Auge die höchste Empfindlichkeit) gilt:

$$1 \text{ W} = 680 \text{ Lm} \quad (1 \text{ Lumen} = 1 \text{ Lux/qm})$$

Daraus kann man ableiten, daß ebenfalls bei 550 nm einem Lichtfluß von 1 Lumen ein Photonenfluß von

$$\frac{1}{h \cdot \nu} \cdot \frac{1}{680} = 4,1 \times 10^{15}$$

Photonen pro Sekunde entspricht. Die fotometrische Empfindlichkeit bei einer Quantenausbeute von 1 und einer Wellenlänge von 550 nm ergibt sich schließlich zu

$$\frac{e}{h \cdot \nu \cdot 680} = 660 \frac{\mu\text{A}}{\text{Lm}}$$

Bild 3 zeigt die spektralen Empfindlichkeitskurven verschiedener Bildwandler, auf die wir im folgenden näher eingehen wollen.

Praktische Ausführungsformen

Das Vidikon

Als Nachfolger des klassischen Orthikons wurde 1948 erstmals das **Vidikon** bei einer Fernsehproduktion eingesetzt; es ist heute auch unter der geschützten Markenbezeichnung „**Reslstron**“ im Handel. Das **Bild 4** zeigt seinen Aufbau. Die eigentliche Bildwandlung erfolgt direkt in der Speicherplatte nach **Bild 5**.

Das Glasfenster ist von innen mit einer leitfähigen und durchsichtigen Schicht (Zinnoxid oder Indiumoxid) überzogen, die die Auffangelektrode („**Target**“) bildet. Auf diesem Target liegen mehrere Schichten des Fotoleiters Antimontrisulfid, der unbelichtet wie ein Isolator wirkt. Leitfähig wird er – einem Fotowiderstand vergleichbar – nur dort, wo Lichtquanten einfallen. Das Target ist mit etwa + 40 Volt vorgespannt.

Um den Speicher- und Auslesevorgang besser verstehen zu können, betrachten

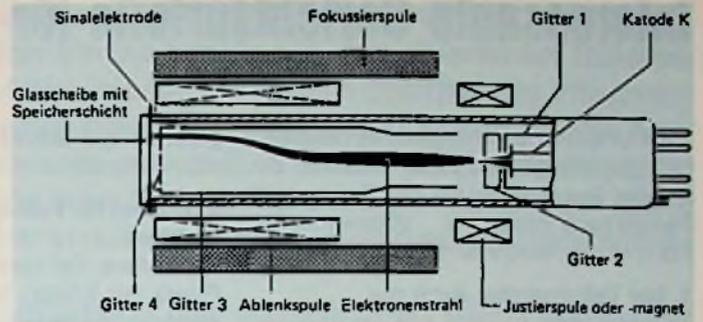
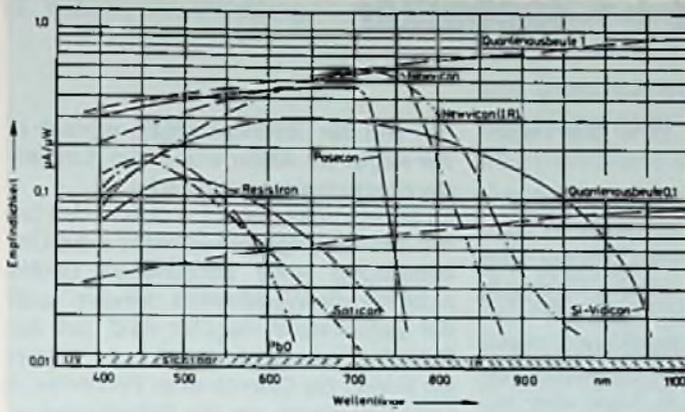


Bild 4: Schematischer Aufbau eines Vidikons ▲

◀ Bild 3: Die spektralen Empfindlichkeitskurven moderner Kameraröhren

wir einen Punkt auf der Speicherplatte (Bild 6). Im Ersatzschaltbild sieht das wie ein Parallel-RC-Glied aus; eine Seite hat Targetpotential, die andere ist – zunächst – offen. Der Widerstand R ist vom Belichtungszustand abhängig.

Sobald der Elektronenstrahl (für etwa 100 ns) auf die offene Seite des RC-Glieds trifft, bringt er sie auf Kathodenpotential und kann dann nicht mehr „landen“; der Kondensator lädt sich dabei auf das Targetpotential auf. In der Pause zwischen zwei Auslesungen (40 ms) fließt eine kleine Ladungsmenge über den im unbelichteten Zustand sehr hochohmigen Schichtwiderstand ab. Der Ladestrom, der diesen Verlust ausgleicht, wird als Dunkelstrom bezeichnet und beträgt beim Vidikon bei 40 V Targetspannung etwa 20 nA. Er ist stark temperaturabhängig und verdoppelt sich alle 8 K.

Fällt Licht auf diese Zelle, sinkt der Wert des Entladewiderstands R; der Kondensator C verliert dank der jetzt kleineren Zeitkonstante des RC-Glieds wesentlich mehr Ladung. Sie muß vom auslesenden Elektronenstrahl ersetzt werden. Der Ladestrom für diesen Ladungsersatz (abzüglich des Dunkelstroms) entspricht der zuvor eingefallenen Lichtmenge. Allerdings ist die Beziehung zwischen beiden Größen nicht linear.

Der Nachteil des Vidikons ist seine Trägheit. Der Ladungsbedarf des Schichtkondensators folgt dadurch einem Hell-Dunkelsprung mit Verzögerung. Ein bewegtes helles Objekt zieht daher einen Schmierschwanz (comet tail) hinter sich her. Dieser Nachzieheffekt ist bei kleinen Signalströmen deutlicher und nimmt mit zunehmender Objektivhelligkeit ab. Ein weiterer Schwachpunkt des Vidikons ist die hohe Einbrennempfindlichkeit. Sehr hell leuchtende Objekte (Lampen, Scheinwer-

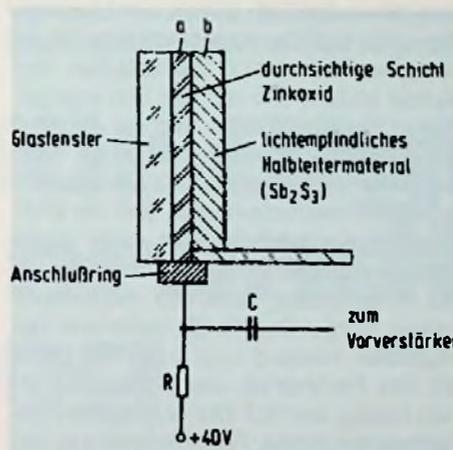


Bild 5: Die Schichtstruktur des Vidikons

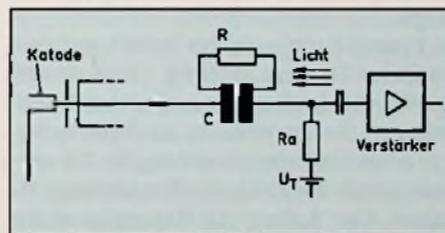


Bild 6: Ersatzbild für einen Punkt auf der Bildfläche des Vidikons. Es verdeutlicht den Schreib- und Lesevorgang als Ladung und Entladung eines RC-Glieds

fer) brennen sich im Bild ein und verschwinden erst nach längerer Zeit. Eine direkte Aufnahme der Sonne führt sogar zur Zerstörung der lichtempfindlichen Schicht – auch bei ausgeschalteter Kamera.

Das Vidikon ist die für betriebsinterne Anwendungen und im semiprofessionellen Bereich am häufigsten verwendete Aufnahmevorrichtung. Seine Hauptvorteile liegen im verhältnismäßig niedrigen Preis und in der Möglichkeit der Plattenspannungsregelung. Sie erlaubt eine Anpassung an

wechselnde Beleuchtungsverhältnisse in einem weiten Regelbereich ohne mechanisch bewegte Teile auf elektronischem Weg. Sein Gammawert von 0,7 erspart nachfolgende Korrekturen.

(wird fortgesetzt)

Videorecorder aus Korea

Japanische Videorecorder bekommen Billigkonkurrenz aus Korea. Bis zum März 1985 laufen Sperrklauseln in den Lizenzverträgen aus, unter denen koreanische Firmen bereits seit 1981 Videorecorder der Formate Beta und VHS herstellen. Sie verboten bisher den Export.

Die koreanische Industrie hat sich bereits als Produzent von Billigst-Fernsehgeräten etabliert, die vorzugsweise unter haus-eigenen Handelsnamen durch Versandhäuser und andere Großvertrieber vertrieben werden. Wahrscheinlich wird der gleiche Vertriebsweg nun auch für Billigst-Videorecorder gewählt. Experten vermuten, daß die Ladenpreise zum Teil deutlich unter tausend Mark liegen werden.

Walter Baier

Radar im Raumflugkörper

Laut Angaben sowjetischer Experten, von denen die französische Raumfahrtbehörde CNES berichtet, verfügt die Sowjetunion neuerdings über hochauflösende Radarsysteme für Satelliten. Eines sei an Bord des zivilen Erdkundungssatelliten Kosmos 1500 im Einsatz, zwei weitere an Bord der Venussonden Venera 16 und 17. Sie erfassen durch die dichte Wolkendecke des Nachbarplaneten hindurch dessen Oberfläche.

web

Interessante Gerichtsurteile für R + F-Techniker

Zwei Urteile eines Amtsgerichts befassen sich mit alltäglichen Sachverhalten, die bei der Berufsausübung des Radio- und Fernsehtechnikers in abgewandelter Form immer wieder auftreten können.

1. Bei Teilreparatur auch nur Teilvergütung

Im ersten Fall nahm ein Fachbetrieb ein Farbfernsehgerät eines Versandhauses mit femöstlicher Herkunft zur Reparatur an. Das Gerät zeigte kein Bild. Die Reparatur zog sich in die Länge, u. a. weil zunächst ein Schaltbild fehlte. Das Gerät konnte schließlich auch nur unvollständig mit einem „Schwarz-Weiß-Bild“ repariert werden, da ein zur Wiederherstellung des „Farbbildes“ benötigtes Ersatzteil nicht mehr beschafft werden konnte. Der Kunde verweigerte die Zahlung des gesamten Reparaturpreises.

Das vom Fachbetrieb angerufene Gericht sprach dem Kunden das Recht zu, den Reparaturlohn zu mindern, da die Reparatur nicht vollständig ausgeführt war. Das Gericht sah es als nicht erheblich an, daß der Betrieb die Reparatur nur wegen des fehlenden Ersatzteils nicht vollständig ausführen konnte. Der Reparaturauftrag ging laut Gericht nämlich dahin, das Gerät so zu reparieren, daß es danach ein dauerhaftes Farbbild aufwies.

Da zwischen den Parteien klar war, daß es sich um ein Gerät aus Femost handelte, mußte der Betrieb bei Auftragsannahme auch damit rechnen, daß die Ersatzteilbeschaffung Schwierigkeiten bereiten würde oder ganz unmöglich wäre. Wenn der Betrieb unter diesen Umständen einen uneingeschränkten Reparaturauftrag annahm, so hatte er für den vollen Erfolg seiner Reparatur einzustehen. Bei einem uneingeschränkten Reparaturauftrag war es Aufgabe des Betriebes, die Fehlerursache zu ermitteln und den Fehler vollständig zu beseitigen. Dem Betrieb half der Hinweis wenig, daß der Defekt, der den Farbausfall verursacht hatte, sich erst als weiterer Fehler am Gerät nach der zunächst vorgenommenen Grundreparatur (S/W-Bild) herausgestellt hatte.

Von der ursprünglichen Reparaturforderung sprach das Gericht dem Fachbetrieb zwar immerhin 50% zu, schätzte damit aber den Minderwert der „S/W-Reparatur“ gegenüber der vollständigen „Farbre-

paratur“ auf ebenfalls 50% des Reparatur-Preises.

2. Kosten für Fehlerfeststellung sind rechters

Ein weiterer Fall beschäftigt sich mit dem Ersatz der Kosten für die Untersuchung eines Farbfernsehgeräts. Das Gerät wurde zunächst in der Wohnung des Kunden besichtigt und mit dessen Einverständnis in die Werkstatt gebracht. Nach einer ersten Untersuchung mit Fehlerfeststellung und provisorischem Einbau von Ersatzteilen sollte sich der voraussichtliche Reparaturpreis auf rd. 200 DM belaufen. Der Kunde erklärte sich mit den ihm angegebenen Reparaturkosten und der Reparatur zunächst auch einverstanden. Kurz darauf teilte der Fachbetrieb jedoch nach weiterer Untersuchung mit, daß die Bildröhre voraussichtlich nicht mehr lange halten werde und sich aus diesem Grunde die vorgesehene Reparatur nicht mehr lohnen würde. Der Kunde nahm von der Reparatur Abstand und holte das Gerät ab. Der Fachbetrieb stellte daraufhin einen Betrag von 107 DM wegen Kundendienstanforderung, Fehlerfeststellung und Fahrtkosten in Rechnung. Als die Zahlung verweigert wurde, erhob der Betrieb Klage.

Im Prozeß berief sich der Betrieb auf den erteilten Reparaturauftrag trotz nicht durchgeführter Reparatur. Der Kunde behauptete demgegenüber, zunächst lediglich einen Kostenvoranschlag für die vermeintlichen Reparaturkosten verlangt zu haben. Den Auftrag zur Reparatur wollte er später nur unter der Voraussetzung erteilt haben, daß die Kosten hierfür die angekündigten 200 DM ausmachen würden. Er behauptete im übrigen, daß der von dem Fachbetrieb mitgeteilte Defekt an der Bildröhre nicht vorhanden und damit die Erstuntersuchung sinnlos war.

Das Gericht sprach dem Fachbetrieb den eingeklagten Betrag zu, weil zwischen den Parteien ein Werkvertrag zwecks Untersuchung des defekten Geräts und Feststellung der Fehlerquelle abgeschlossen worden war. Der Umfang dieses Vertrages umfaßte auch die Anfahrt zum Kunden und den Transport des Gerätes zur Werkstatt. Interessant ist die Begründung für den festgestellten Vertragsinhalt, der sich bereits aus den Lebensumstän-

den und der Üblichkeit ergibt, wonach in der Regel die Anforderung von Kundendienstleistungen vergütet wird.

Es sei – so das Gericht – üblich, daß bei der Anforderung einer Fachfirma zur Untersuchung eines schadhafte n Geräts nicht nur die Wegekosten, sondern auch der Zeitaufwand vergütet wird, der zur Fehlerfeststellung erforderlich ist. Wenn ein Kunde die Dienste einer Fachfirma in Anspruch nimmt, um die Defektursachen und Reparaturkosten feststellen zu lassen, so sind die hierzu erforderlichen Arbeiten den Umständen nach nur gegen eine Vergütung zu erwarten, wenn es sich nicht um eine Gewährleistungs- oder Garantieverpflichtung handelt. Andernfalls muß sich der Kunde eine kostenlose Untersuchung vorbehalten. Dies ist im konkreten Fall nach Überzeugung des Gerichts nicht geschehen. Der Einwand des Kunden hinsichtlich der Fehldiagnose war übrigens unbeachtlich, weil lediglich die Kosten bis zur ersten Untersuchung in Rechnung gestellt waren und diese mit oder ohne Reparaturauftrag zu vergüten waren.

3. Fazit

Fazit dieser Rechtsprechung ist: Wenn ein Fachbetrieb uneingeschränkt einen Reparaturauftrag annimmt und ausführt, so hat er den danach geschuldeten Reparaturserfolg auch herbeizuführen. Ist hingegen der Auftrag zunächst einmal auf die Untersuchung und Fehlerfeststellung beschränkt, so kann der Betrieb auf keinen fehlenden Reparatur-Erfolg verwiesen werden, sondern kann die entstandenen Kosten nach Aufwand abrechnen. Zu bemerken ist allerdings, daß das zweite besprochene Urteil sich nicht ganz mit der Rechtsprechung zur Vergütungspflicht für Kostenvoranschläge in „Allgemeinen Geschäftsbedingungen“ deckt. Danach muß für die Vergütung von Kostenvoranschlägen ein selbständiger Vertrag mit dem Inhalt geschlossen werden, daß die Erstellung des Kostenvoranschlags nur gegen Vergütung erfolgt. Hinzuweisen ist ferner darauf, daß es sich bei den sicherlich interessanten Urteilen nicht um höchstrichterliche Entscheidungen handelt, so daß daraus noch keine allgemein verbindliche Folgerungen gezogen werden können.

Assessor Karl Münstermann

O. Klank, W. Wähling¹⁾

Die Deutsche Bundespost hat in Zusammenarbeit mit mehreren Firmen Bigfon-Versuchsnetze in verschiedenen Städten der Bundesrepublik installiert (Bigfon = Breitbandig integriertes Glasfaser Fernmelde-Ortsnetz). Damit sollen neben herkömmlichen Diensten wie z.B. Telefon auch neuere, z.B. Datenübertragung oder Bildtelefon beim Konsumenten getestet und unter den installierten Systemen das optimale ermittelt werden.

Neben diesen ausgesprochen postalischen Diensten, sollen aber auch mehrere Fernseh- und UKW-Tonrundfunkprogramme übertragen werden. Die Entwicklungsabteilung der Firma Telefunken bzw. der Deutschen Thomson Brandt GmbH hat dafür einen Tuner entwickelt, dessen technisches Konzept in diesem Beitrag näher vorgestellt wird (Bild 1).

Tuner für Bigfon- und Tonrundfunkempfang

Einleitung

Der gesamte Informationsinhalt wird bei Bigfon – per Glasfaser und bei dem hier behandelten System in digitaler Codierung (PCM) mit einer Bitrate von 280 Mbit/sek übertragen. Die Glasfaser bietet dabei gegenüber Koaxial-Kabeln zwei wesentliche Vorteile:

- Geringere Dämpfung pro Streckeneinheit; damit werden weniger Zwischenverstärker benötigt.
- Absolute Störfestigkeit gegenüber elektro-magnetischen Feldern.

Im Gegensatz zum Koaxialkabel ist jedoch eine völlig neue Technik bei der Montage von Verbindungen, Verzweigungen usw. erforderlich.

Das Bild 2 zeigt das Grundprinzip der optischen Nachrichtenübertragung.

Die ANT Nachrichtentechnik GmbH, Backnang hat die Entwicklung und Installation der Versuchsnetze in Düsseldorf und Hannover übernommen. Von der Telefunken Fernseh- und Rundfunk GmbH wurden dazu ein System-Vorschlag für die Tonübertragung von 32 Stereokanälen erarbeitet und entsprechende Tuner in einer Kleinserie hergestellt.

Übertragungssystem

Nach [1] gab es von der Deutschen Bundespost für die Gestaltung des Netzes nur bestimmte Rahmenvorgaben, die technische Gestaltung wurde den ausführenden Firmen überlassen. Die Vorgaben nach [1] bzw. [2] bzw. [3] waren u. a.

- 2 bis 30 digitale Fernsprechanäle
- Telex, Daten- und Textübertragung, Fernwirken
- 12 TV-Programme im Wellenlängenmultiplex bzw. die gleiche Anzahl über 2 ... 4 TV Kanäle verteilvermittelt²⁾
- 24 (UKW)-Stereoprogramme ggfs. über mindestens 4 Stereo-Kanäle verteilvermittelt
- Bildfernsprechen (Fernsehnorm)

Das Bild 3 gibt einen Überblick über die verschiedenen Übertragungsmöglichkeiten.

Bei dem realisierten System wird der gesamte Informationsinhalt mit einem CMI-codierten 280 Mbit-Signal³⁾ übertragen. 34 Mbit davon stehen für die Tonrundfunkübertragung zur Verfügung, wobei die genaue Taktrate vom Gesamttakt durch Teilung abgeleitet ist und 34 368 MHz beträgt. Das Tonrundfunksignal wird

– ausgehend von der Hauszentrale – im Haus über Koaxialleitung verteilt. Im Versuch sind hierbei jeweils zwei völlig getrennte Zweige bis zum Endpunkt vorgesehen.

Beim Festlegen der Abtastfrequenz und der Codierung des einzelnen Abtastwertes wurden bereits bestehende Vorschläge für eine digitale Tonrundfunkübertragung, insbesondere über Satellit, berücksichtigt und für beide Anwendungen weitestgehend gleiche Parameter gewählt.

¹⁾ Die Autoren sind Mitarbeiter des Digital-Systeme-Labors der Deutschen Thomson Brandt GmbH bei Telefunken Hannover

²⁾ Unter verteilvermittelt wird verstanden, daß der Teilnehmer sich unter den in der Zentrale zur Verfügung stehenden Programmen sovieler aussuchen und übertragen lassen kann, wie Kanäle vorhanden sind. Dieses ist möglich, da die Teilnehmer-Glasfaser-Verbindung bis zur Zentrale ohne Abzweigungen durchgeschaltet ist und daher dem betreffenden Teilnehmer allein zur Verfügung steht.

³⁾ CMI = Codet Mark-Inversion (engl.)
= Codierte Zeichenumkehr



Bild 1: Der Bigfon-Tuner für 32-Tonrundfunkkanäle
(Telefunken-Pressbild)

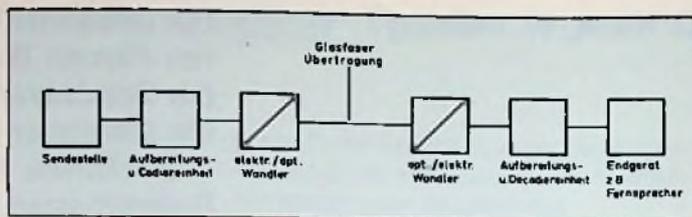


Bild 2: Prinzip der optischen Nachrichtenübertragung

Damit wird die Zubringung solcher Signale zur Sendestelle vereinheitlicht und deren mögliche Weiterverarbeitung beim Empfänger (z. B. digitale Bandaufzeichnung) vereinfacht.

Gewisse Modifikationen, die beim Satelliten-Tonrundfunk zur Qualitätsverbesserung vorgesehen sind, wie z. B. die 16/14 Bit-Gleitkomma-Übertragung mit Skalenfaktor, könnten bei der endgültigen Festlegung des Bigfon-Standards ebenfalls berücksichtigt werden, ohne die Gesamtbithrate von 34 368 Mbit/s ändern zu müssen. Die **Tabelle 1** gibt einen Überblick über die Übertragungsparameter des verwendeten Standards.

Die rein digitale Übertragung bietet verschiedene Vorteile:

Zum einen lassen sich gegenüber analoger Rundfunk-Übertragung wesentliche Verbesserungen in den Übertragungsparametern wie Dynamikabstand, Klirrfaktor und Übersprechen erzielen. Damit besteht die Möglichkeit, Signale von hochwertigen Quellen wie z. B. Compact Disc ohne wesentlichen Qualitätsverlust zu übertragen.

Weiterhin bietet die Digitaltechnik eine eindeutige Zuordnung von Programm bzw. Sendestation und entsprechenden Auswahl-tasten des Empfängers, d. h. ein eigentlicher Abstimmvorgang entfällt. Dadurch vereinfacht sich die Bedienung der Geräte für den Benutzer ganz wesentlich. Auch sind weitergehende Lösungen denkbar und in anderen Fällen erprobt worden; so könnte z. B. mit Hilfe eines Programmartencodes die jeweilige Programmart angezeigt werden (u. a. Nachrichten, Sport, E-Musik, U-Musik usw.) und eine Auswahl nach der gewünschten Art automatisch vorgenommen werden. Ein weiterer Vorteil des Übertragungsverfahrens besteht darin, daß in mehr als 80% der Schaltung rein digitale Technik angewandt wird, die im Fall einer Großserienproduktion kostengünstig in Form von VLSI-Schaltkreisen realisiert werden kann.

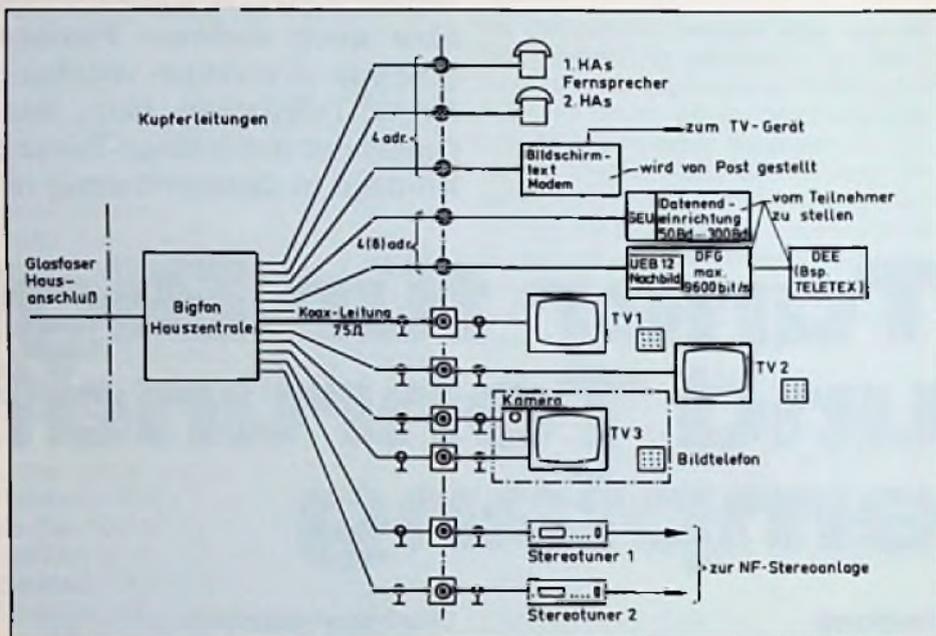


Bild 3: Beispiel für eine Bigfon-Anlage beim Teilnehmer

Tabelle 1: Übertragungsparameter des Bigfon-Standards zur Tonrundfunkübertragung

Abtastfrequenz	32 kHz
Codierung	14 bit gleichförmig mit Complementary Binary Offset
Anzahl der Tonkanäle	32 Stereo (oder 64 Mono)
Fehlervorauscodierung	1 bit Parityschutz je 14 bit Abtastwert
Bitrate	34.368 Mbit/s

Da bei der Glasfaserübertragung einschließlich der coaxialen Hausverteilung Übertragungsfehler (Bitfehler) nicht völlig ausgeschlossen werden können, andererseits aber mit einer nur geringen Störfrequenz bzw. Bitfehlerrate des übertragenen Signals von $< 10^{-9}$ zu rechnen ist, genügt für die Fehlererkennung ein einfacher Parityschutz mit 1 bit je Abtastwert. Die Fehlererkennung wird im Empfänger zu einem sogenannten Concealment⁴⁾ genutzt, d. h. bei einem falsch erkannten Abtastwert wird digital der Mittelwert zwi-

schen dem vorangegangenen und dem nachfolgenden (richtigen) Abtastwert gebildet und anstelle des falschen eingesetzt. Hierbei genügt es, nur die höherwertigen Bit einzubeziehen, da durch Concealment verursachte Restfehler in der gleichen Größenordnung liegen wie Fehler, bei denen nur niederwertige Bit gestört sind. Bei dem gewählten Verfahren sind jeweils 8 bit je Abtastwert in den Parityschutz einbezogen. Ein solcher Schutz gewährleistet bis zu Bitfehlerraten von etwa 10^{-5} einen einwandfreien Empfang mit weniger als einem Störklick pro Stunde. Er ist damit um einige Größenordnungen besser als der geforderte Wert von 10^{-9} .

⁴⁾ von Conceal (engl. = verbergen, verheimlichen, sinngemäß Fehler kompensieren.)

Die zu übertragenden Daten werden in einem Rahmen zusammengefaßt. Der Rahmen beginnt mit einem speziellen 16-bit Synchronisationsmuster, das im Empfänger eine Erkennung des jeweiligen Rahmenanfanges und damit die richtige Auswahl der nachfolgenden Programm-Signalteile ermöglicht (Bild 4). Von den nachfolgenden 32 (+ 1) Stereo-Kanälen werden zunächst wie vorgesehen bis zu 24 genutzt. Die in Hannover übertragenen Programme zeigt Tabelle 2.

Beschreibung des Gerätes Elektrische Funktion

Der Stereotuner besteht im wesentlichen aus Demultiplexer, Decoder und D/A-Wandler. Erst hinter dem D/A-Wandler bzw. dem Filter steht das analoge Ausgangssignal zur Verfügung. Das Bild 5 zeigt das Blockschaltbild.

Eingangsteil und Taktableitung

Der Empfänger erhält das digitale Eingangssignal mit einer Übertragungsdatenrate von 34.368 Mbit/s über ein Koaxialkabel von der Bigfon-Hauszentrale. Die Signale sind gleichstromfrei, da sie im CMI-Code (Coded Mark Inversion) übertragen werden (Bild 6). Der Eingangsverstärker besteht aus einem MECL-Leitungsempfänger, der ein Signal im MECL-Norm-Pegel⁵⁾ liefert.

CMI-codierte Daten beanspruchen zwar die doppelte Bandbreite von NRZ-codier-

Tabelle 2: Rundfunk-Programmangebot im BIGFON-Versuchsnetz Hannover

Kanal	Programm
1	NDR 1
2	NDR 2
3	NDR 3
4	NDR Gastarbeiter
5	NDR Sender Hannover
6	HR 1
7	HR 2
8	HR 3
9	WDR 1
10	WDR 2
11	WDR 3
12	WDR Gastarbeiter
13	RB 1
14	RB 2
15	DDR 1
16	DDR 2
17	Berliner Rundfunk
18	Stimme der DDR
19	BFBS
20	DLF
21	Forces Francaises de Berlin

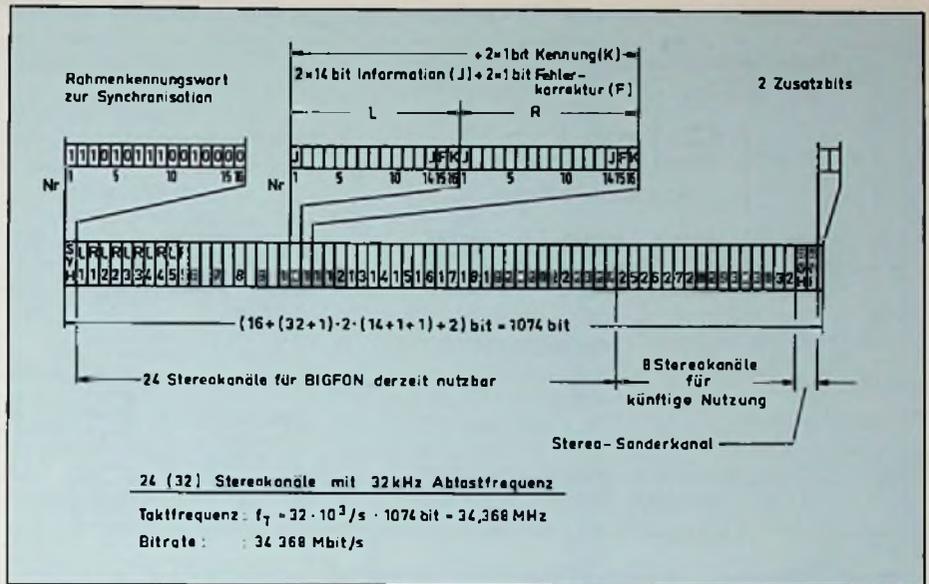


Bild 4: Multiplexrahmen für Bigfon Stereo-Tonübertragung

ten⁶⁾ Daten, haben aber den Vorteil, daß die Taktfrequenz leicht zurückgewonnen werden kann. Taktableitung und CMI-Decoder sind mit MECL-Bausteinen aufgebaut. Das Bild 6 zeigt, daß die negativen Flanken der CMI-Daten phasenstarr zu den positiven Flanken des abzuleitenden Taktes sind. In der Taktableitung werden daher die negativen Flanken der CMI-Daten detektiert und einem Bandpaßverstärker hoher Güte zugeführt. Fehlende Taktimpulse werden dann von den aperiodisch ausklingenden Schwingungen des Schwingkreises geliefert. Eine Ausgangsstufe entkoppelt die Taktimpulse.

Der CMI-Decoder liefert an seinem Ausgang NRZ-codierte Daten. Jedes Bit besteht beim CMI-Code aus zwei Hälften, die im Decoder in getrennte Speicher übernommen werden. Durch Vergleich der beiden Hälften erhält man die NRZ-Information. Sind die logischen Werte für beide Hälften unterschiedlich (z. B. logisch „high“ und „low“), dann entspricht dies der binären „0“, sind sie gleich, dann der binären „1“. Die Realisierung erfolgt durch eine Exklusiv-ODER-Funktion. Die bisher beschriebenen Stufen sind mit MECL-Bausteinen aufgebaut. Für Takt und Daten erfolgt jetzt eine MECL zu TTL Pegelwandlung. Die folgenden Stufen enthalten Schottky-TTL-Bausteine.

⁵⁾ MECL = multi emitter coupled Logic (engl.)
⁶⁾ NRZ = Non Return to Zero (Signal ohne Rückkehr in die Nullage)

Synchronisation auf Senderahmen

Zu Beginn eines jeden Rahmens wird ein 16-bit langes Synchronwort gesendet. Im Empfänger werden die seriell gesendeten Daten laufend in ein 16-bit-Schieberegister mit parallelen Ausgängen eingeleitet. Eine Decodierlogik an den 16 Ausgängen erzeugt einen Impuls, sobald das Synchronwort im Schieberegister steht. Bei ungestörtem Empfang tritt dieser Impuls einmal pro Rahmen (1074 bit) auf. Nach einer Rahmenlänge wird geprüft, ob das Synchronwort wieder auftritt. Die Synchronität wird erst dann als richtig angesehen, wenn mindestens drei Synchronimpulse direkt aufeinander folgten. Ist dies nicht der Fall, beginnt der Suchvorgang von neuem.

Während des Suchens wird das NF-Signal stummgetastet. Es wird erst dann freigegeben, wenn die Synchronität vorhanden ist.

Nach erfolgter Synchronisation darf ein einzelnes gestörtes und nicht erkanntes Synchronwort nicht zum Ausfall der Synchronisation führen. Daher wird erst wieder nach vier nicht erkannten Synchronworten das NF-Signal stummgetastet und der Synchronisiervorgang erneut gestartet.

Auskopplung der einzelnen Programme (Demultiplexing)

Zur Auswahl der gewünschten Programme dient ein voreinstellbarer Zähler, der vom Bedienfeld über den Programmwähler auf das Komplement der gewünschten Programmnummer voreingestellt wird

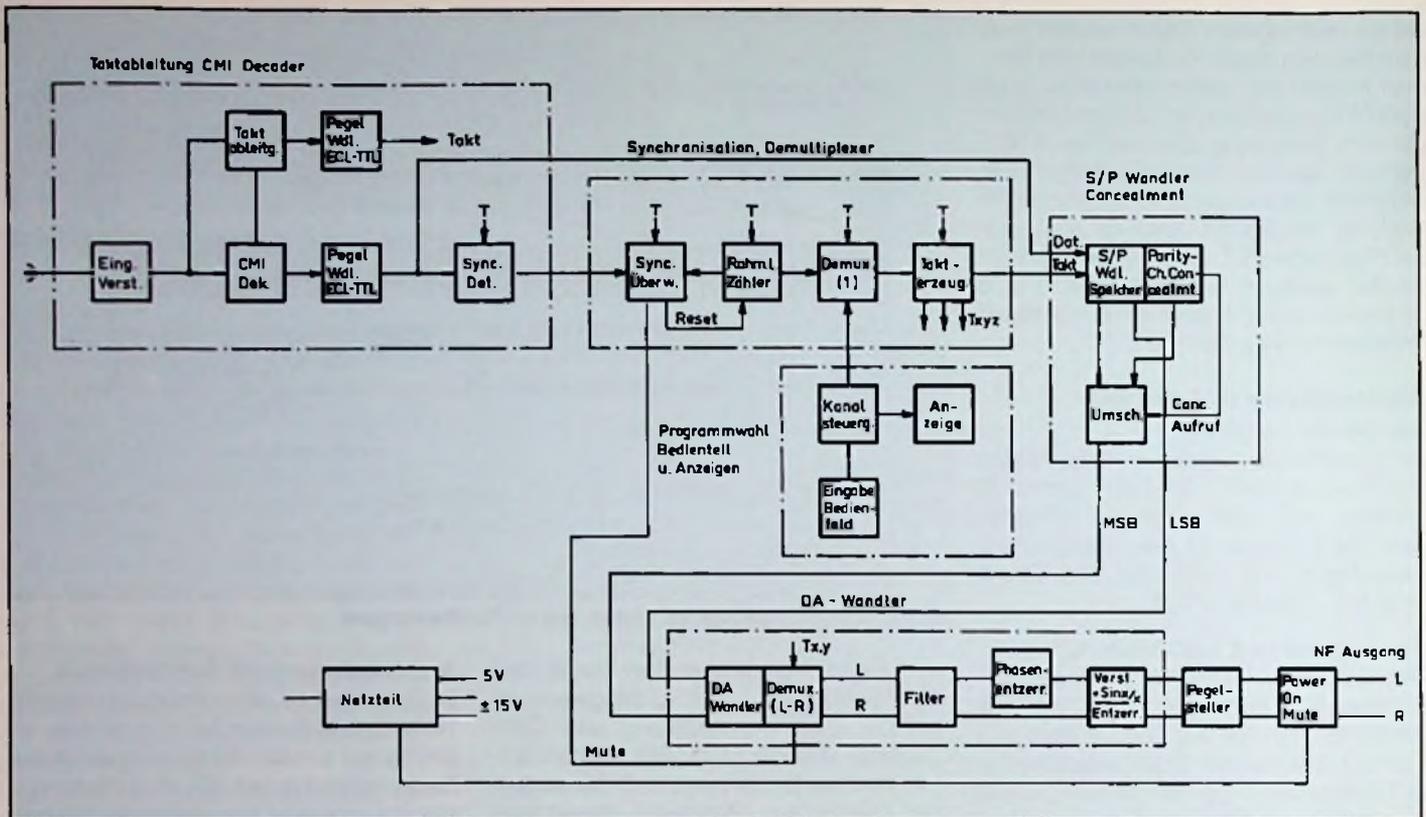


Bild 5: Blockschaftbild des Tuners

und als Eingangsfrequenz die Bitfolgefrequenz hat. Dieser Zähler startet mit dem Synchronwort und erreicht seinen Endstand, wenn am seriellen Datenbus gerade das erste Bit des gewünschten Programms anliegt. Mit den folgenden 2×16 Takten werden die 2×16 -bit-Programm-Informationen in ein Schieberegister übernommen. An dessen Ausgängen stehen die Informationen in paralleler Form zur

Verfügung. Gleichzeitig werden von dem Zähler über entsprechende Gatterkombinationen Takte für die Serien/Parallel-Wandlung, das Concealment und die Digital/Analog-Wandlung erzeugt.

Concealment (Fehlerverdeckung)

Die noch ineinander verschachtelten 16-bit-Datenfolgen für den linken bzw. rechten Kanal des gewählten Programms wer-

den in einer mehrstufigen Schieberegisterkette für jeweils drei Abtastwerte parallel gespeichert. Für jedes 16-bit-Parallelwort erfolgt ein Parity-Check, wobei nur die 8 höchstwertigsten Bit (MSB) berücksichtigt werden. Untersuchungen zeigten, daß bei der Berücksichtigung aller 14 bit beim Parity-Check durch das eigentliche Concealment größere Fehler entstehen können als durch Fehler der 6 niederwer-

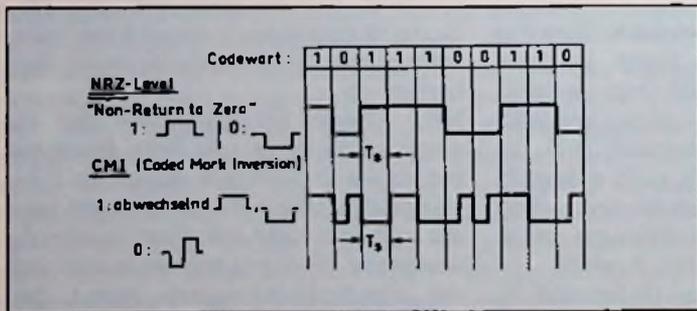
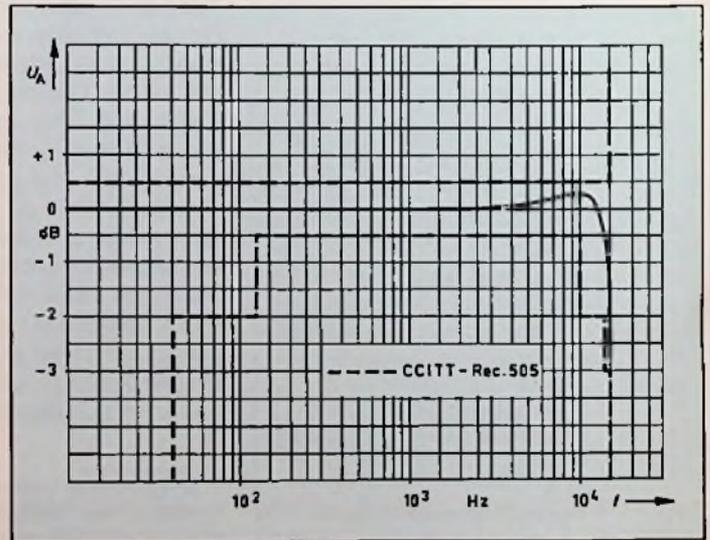


Bild 6: Beispiel Codeumwandlung NRZ/CMI bzw. umgekehrt

Bild 7: NF-Frequenzgang über Sender und Empfänger mit Toleranzfeld nach CCITT Recommendation 505



tigsten Bit (LSB). Das Ergebnis der Paritätsprüfung zeigt an, ob die Daten richtig oder falsch sind.

Die nachfolgende Stufe ist die eigentliche Concealment-Schaltung. Je Kanal werden drei aufeinander folgende Abtastwerte gespeichert. Aus dem ersten und dem dritten Wert erfolgt ständig eine Mittelwertbildung durch digitale Addition und Teilung der Summe durch zwei (Verschiebung um 1 bit). Ist der mittlere gespeicherte Abtastwert fehlerhaft, wird er durch entsprechende Umschaltung am Ausgang durch den Mittelwert ersetzt. Am Ausgang der Schaltung stehen abwechselnd für den linken und den rechten Kanal parallele 14-bit-Datenworte an, die entweder richtig oder korrigiert sind.

Digital/Analog-Wandler

In dem Bigfon-PCM-Tuner ist nur ein D/A-Wandler vorhanden, der mit entsprechend hoher Wandlungsrate zeitlich nacheinander die Daten beider Stereokanäle in Analogwerte umsetzt. Am Ausgang des D/A-Wandlers befindet sich ein schneller NF-Multiplexer, der die Verteilung der noch ineinander verschachtelten NF-Signale auf den linken und rechten Kanal vornimmt. Eine Bandbegrenzung erfolgt durch Cauer-Filter 11-ten Grades⁷⁾. Der Frequenzgang ist bis 12,5 kHz praktisch gerade, die Abweichung beträgt weniger als 0,5 dB (Bild 7). Die 3 dB Grenze wird oberhalb 15 kHz erreicht, bei 17 kHz besteht bereits eine Absenkung von ca. 80 dB.

Im Bigfon-Sender werden rechte und linke Kanäle gleichzeitig verarbeitet, im Tuner sind sie jedoch durch den Multiplexbetrieb um $\frac{1}{64\,000}$ s = 15,625 μ s zeitlich versetzt. Mit steigender Frequenz entsteht hierdurch eine zunehmende Phasendrehung zwischen linkem und rechtem Kanal, die jedoch zu vernachlässigen ist, da ein Zeitversatz von 15 μ s, z. B. bei der Aufnahme über Mikrofon oder der Wiedergabe über beide Lautsprecherboxen bereits mit einer Entfernungssymmetrie von 5 mm erreicht wird. Um jedoch trotzdem auch meßtechnischen Anforderungen zu genügen, wird die Phasendrehung am Tunerausgang durch ein Allpaßglied wieder aufgehoben.

Mechanischer Aufbau

Der Bigfon PCM Tuner ist aus Gehäuseteilen der Telefunken Serie 300 aufgebaut (siehe auch Bild 1). Durch die geringe

Tabelle 3: Daten des Empfängers bzw. der gesamten Übertragungseinrichtung

Fehlerverdeckung:	Parity-Check mit Concealment für 8 bit (MSB) je NF-Einzelkanal (siehe Rahmendarstellung) 10 ⁻⁵ /Einzelfehler
Max. Bit-Fehlerrate (BER):	
NF-Übertragungsdaten	
Übertragungsfrequenzbereich:	15 ... 15 000 Hz \pm 1,5 dB
Dynamikbereich:	75 dB (+ ca. 6 dB headroom)
Übersprechdämpfung zw. d. Kanälen:	80 dB
(gilt auch zw. den Stereokanälen)	
Klirrfaktor:	0,05%
Anschlußwerte und -buchsen	
RF-Eingang	Rundfunk-Koax-Anschluß/75 Ohm
Pegel:	ECL, ToL-6 dB (bzw. -20 dB)
NF-Ausgang:	5pol. Diodenbuchse (Belegung nach DIN 45 500) zus. Cinch-Buchsen
Pegel:	1 V nominal
Pegeleinstellung	0 ... -10 dB
Gehäuse:	Tunergehäuse entsprechend Abbildung
Abmessungen:	B \times H \times T, 435 \times 56 \times 350 mm

Bauhöhe bedingt, sind die aus 5 Europakarten bestehenden Decoderbaugruppen liegend nebeneinander angeordnet und durch eine Verbindungsplatte miteinander verschaltet.

Bedienung

Der Tuneranschluß erfolgt über ein 75-Ohm-Koaxialkabel an die Bigfon-Hauszentrale und ein Diodenkabel an einen Verstärker.

Nach dem Einschalten des Gerätes ist automatisch das Programm 1 eingestellt. Die weitere Programmwahl erfolgt entweder mit den 10 Tipptasten 1 bis 0 oder der Fortschaltwippe. Nach der Tasteneingabe von 1, 2 oder 3 besteht für die Zeit von ca. 2 sec die Möglichkeit zur Eingabe einer zweiten Ziffer zur Wahl der Programme 10 bis 32. Während dieser Zeit leuchtet in der Programmanzeige ein Gedankenstrich auf. Die Tasten 4 bis 9 schalten das gewünschte Programm sofort ein.

Durch einen kurzen Druck auf den oberen bzw. unteren Teil der Fortschaltwippe schaltet das Gerät um einen Kanal nach oben bzw. unten. Wird die Taste längere Zeit gedrückt, schaltet eine automatische Stepfunktion nach jeweils ca. 2 sec Haltezeit auf das nächste Programm um. Durch Loslassen der Taste wird diese Funktion sofort gestoppt.

Beim Programmwechsel auftretende Knack- und Schaltgeräusche werden durch eine kurze Stumm-tastung (Muting) der NF-Ausgangssignale unterdrückt. Die Stumm-tastung erfolgt auch beim Syn-

chronisationsverlust zwischen Sender und Empfänger, gleichzeitig verlöscht auch die Synchronisationsanzeige.

Mit dem an der Rückseite des Gerätes befindlichen Pegelsteller kann das NF-Ausgangssignal um ca. 10 dB abgeschwächt werden. Damit besteht die Möglichkeit einer Lautstärkeanpassung an andere NF-Quellen.

Stromversorgung

Im Gerät werden 3 Spannungen benötigt und zwar 5 V zur Versorgung der digitalen Baugruppen und \pm 15 V für den D/A-Wandler und die Analog-Verstärker. Diese 3 Spannungen werden mit längsgeregelten Netzteilen erzeugt, in denen handelsübliche integrierte Spannungsstabilisatoren Verwendung finden. Der Netztransformator ist eine streuarmer Ringkernausführung mit geringer Bauhöhe.

Die Tabelle 3 zeigt die technischen Daten des Gerätes, wobei die NF-Daten über die Gesamteinrichtung von Sender und Empfänger ermittelt wurden.

Literatur

- [1] Dipl.-Ing. Jürgen Kanzow, Bigfon: Technik der Zukunft, Funkschau 10/1982
- [2] Wolfgang Schmidt, Systemversuch zur breitbandigen Dienstintegration in Glasfaser-Fermelde-Ortsnetzen, ntz Bd. 35 (1982) Heft 11
- [3] Karl Knelsø, Bigfon-Vergleich der verschiedenen firmenindividuellen Systemlösungen, ntz Bd. 36 (1983) Heft 7

⁷⁾ Cauer-Filter = Filter mit optimaler Durchlaßkurve, bei geringster Bauelementanzahl

Jürgen Wondra¹⁾

Seit im Jahre 1969 die ersten monolithisch integrierten Schaltungen für den Video-ZF-Bereich realisiert wurden, haben sich Ansprüche und Forderungen, aber auch die Realisierungsmöglichkeiten stark geändert. Zuerst wurde es erforderlich, die technischen Daten der Grundfunktionen, also ZF-Verstärker, Demodulator, Regelung usw., zu verbessern, außerdem wurden Zusatzfunktionen wie AFC oder Video-Schnittstelle notwendig. Schließlich trat durch die Einführung des TV-Stereo-Tons, die Tonqualität in den Vordergrund. Für die geforderten Geräuschspannungsabstände reichte das Intercarrier-Verfahren nicht mehr aus. Es wurden Quasi-Parallelton-Schaltungen unumgänglich. Mit dem Typ TDA 5830 stellt Siemens nun einen Schaltkreis her, der sowohl einen Video-ZF-Teil mit VCR-Schnittstelle, als auch einen Quasi-Parallelton-Teil beinhaltet.

Ein integrierter Video-ZF-Quasi-Parallelton-Schaltkreis

Die Innenschaltung des Bausteines ist in **Bild 1** wiedergegeben. Sowohl der Video-ZF-Teil als auch der Quasi-Parallel-Ton-Teil arbeiten unabhängig voneinander. Sie können deshalb nachfolgend auch getrennt betrachtet werden.

Beschreibung des Video-ZF-Teils

Das aus dem Tuner kommende ZF-Signal gelangt über ein Oberflächenwellen-Filter mit Tonträgerunterdrückung an einen regelbaren Breitbandverstärker, dessen Ausgangssignal einem Mischer und einem Verstärker für die Trägerselektion zugeführt wird. Dieses selektierte Signal wird begrenzt und ebenfalls dem Mischer zugeführt. Das in diesem Mischer demodulierte Videosignal wird im Videoverstärker verstärkt und unter Zwischenschaltung eines Videoumschalters dem Video-

ausgang zugeführt. Dieses Videosignal wird außerdem einem Regelverstärker angeboten, der mit Hilfe einer externen Kapazität eine Regelspannung erzeugt, die dem regelbaren Breitbandverstärker und einem einstellbaren Schwellwertverstärker für die verzögerte Tunerregelung zugeführt wird. Alle Schaltungsteile wurden speziell auf eine unkritische Applikation optimiert.

Der ZF-Verstärker (**Bild 2**) besteht aus vier kapazitiv gekoppelten Differenzverstärkern. Jede Verstärkerstufe enthält, wie in der zweiten Stufe dargestellt, im Emitterzweig ein PNP-Regелеlement, welches günstige Intermodulationswerte im gesamten Regelumfang von 70 dB garantiert. Die kapazitive Kopplung erfolgt über Kapazitätsdioden und erlaubt einen unkritischen Platinenentwurf, da Stabilitätsprobleme, wie sie bei einer Arbeitspunktgegenkopplung auftreten können, vermieden werden. Die maximale Empfind-

lichkeit von $U_{eff} = 30 \mu V$ kann somit jederzeit erreicht werden.

Der Demodulator besteht aus einer Trägeraufbereitung und einem symmetrischen multiplikativen Mischer (**Bild 3**). Das symmetrische ZF-Signal gelangt vom ZF-Verstärkerausgang zum Eingang eines linearen Verstärkers für die Trägerselektion und über ein Laufzeitglied zum Mischereingang. Die Selektion des Bildträgers erfolgt durch einen externen LC-Kreis mit einer Bandbreite von ca. 1,5 MHz. Die Begrenzung des selektierten Bildträgers erfolgt durch einen Dual-Gain-Verstärker, der bei kleinen Trägeramplituden eine hohe und bei großen Bildträgeramplituden eine Verstärkung von 1 hat. Das Ausgangssignal dieses Verstärkers steuert ebenfalls den Mischer an. Mit dieser Anordnung werden sehr gute Werte des Parameters „Differentielle Phase“ auch bei Verstimmung erreicht (**Bild 4**). Bei schlechten Werten dieses Parameters

¹⁾ Der Autor ist Mitarbeiter der Siemens-Halbleiterentwicklung, München.

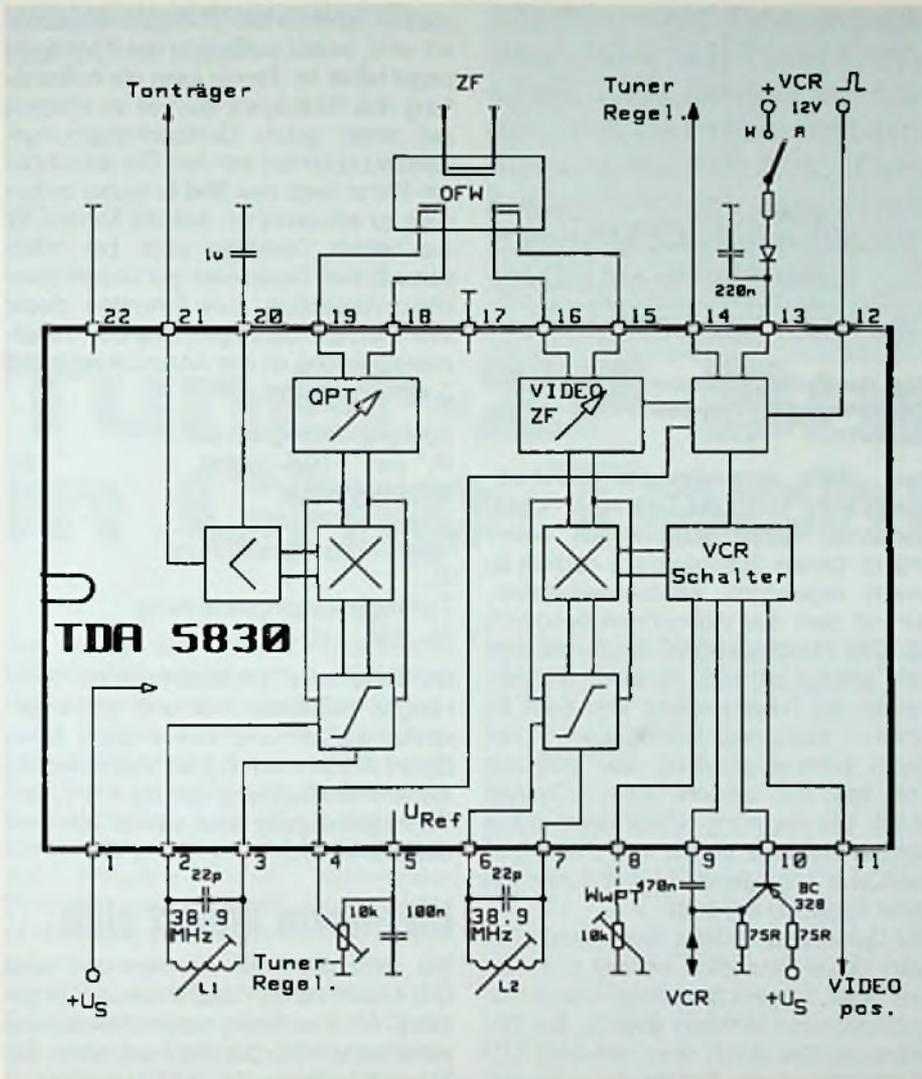


Bild 1: Innenstruktur und Außenbeschaltung des Bausteins TDA 5830

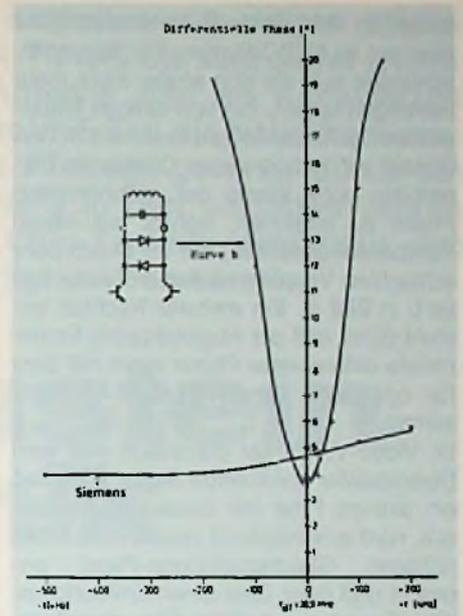


Bild 4: Differentielle Phase bei Abweichung von der Bildträger-Frequenz

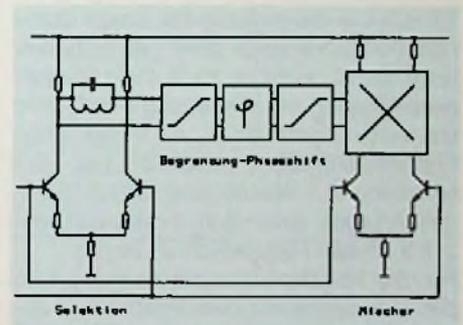


Bild 5: Innere Schaltungsstruktur des Quasi-Parallelton-Demodulators

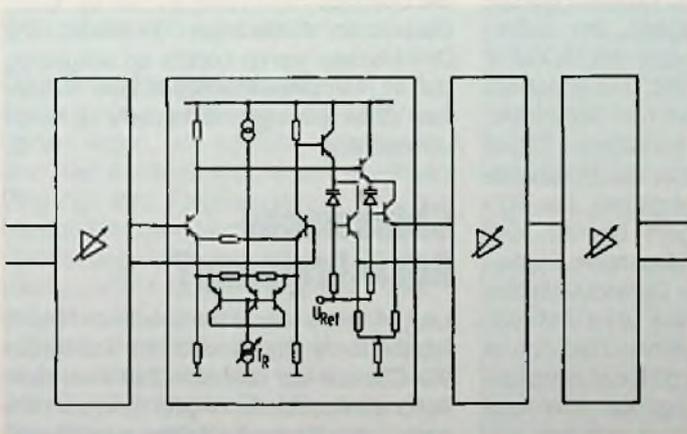
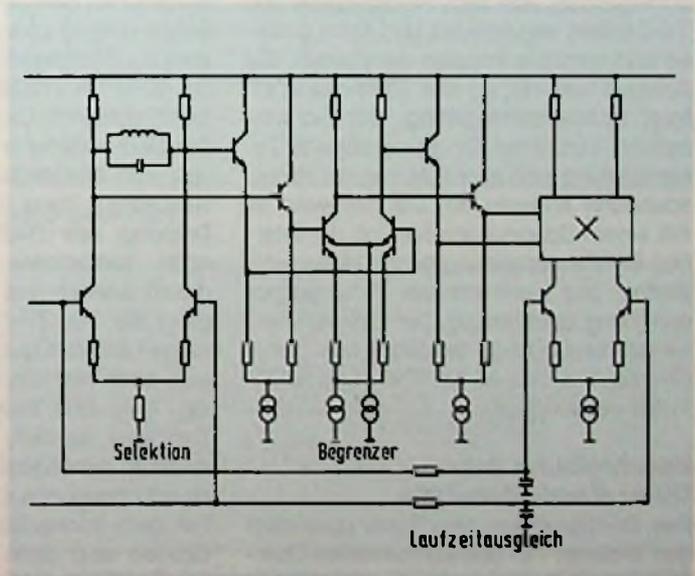


Bild 2: Innere Schaltungsstruktur des Regelverstärkers mit vier kapazitiv gekoppelten Stufen und Emittterregelung

Bild 3: Innere Schaltungsstruktur des Demodulators und der Trägeraufbereitung



treten im PAL-System Farbensättigungen und im NTSC-System Farbtonverfälschungen auf, die sich später nicht mehr beseitigen lassen. Die von einigen Mitbewerbern genutzte Möglichkeit, durch den Einsatz von antiparallelen Dioden im Trägerkreis gute Werte der differentiellen Phase zu erreichen, beruht auf einem Kompensationseffekt, der zu einem sehr schlechten Verstimmverhalten führt (Kurve b in Bild 4). Ein weiterer Nachteil besteht darin, daß der Abgleichpunkt für minimale differentielle Phase nicht mit dem für optimales Impulsverhalten übereinstimmt.

Im Video-Verstärker durchläuft das vom Demodulator kommende Signal zunächst ein aktives Filter mit Bessel-Charakteristik, wird anschließend verstärkt, auf den richtigen Gleichspannungs-Pegel gebracht und dann über einen Emitterfolger dem Ausgang zugeführt. Eine eingefügte VCR-Schnittstelle ermöglicht sowohl die Realisierung von DIN-, als auch SCART-Anschlüssen. Der Aufnahme-Ausgang Pin 10 liefert in Verbindung mit einem externen Treibertransistor eine Leerlaufspannung von $U_{ss} = 2 \text{ V}$ an 75Ω . Dem Wiedergabe-Eingang mit Klemmung (Pin 9) wird das Video-Signal von $U_{ss} = 1 \text{ V}$ über einen Koppelkondensator zugeführt. Die Umschaltung auf Wiedergabe erfolgt durch das Anlegen einer Schaltspannung von $> 8 \text{ V}$ an den Regelanschluß Pin 13.

Für die Regelspannungserzeugung wird das Videosignal vor dem Anschluß 11 abgenommen und über einen internen Tiefpaß dem Tastverstärker zugeführt. Der Tasteingang (Pin 12) wird vom Rückschlagimpuls aus dem Horizontalteil des TV-Gerätes angesteuert und kann positive und negative Impulse verarbeiten. Bei Anlegen von $+U_s$ an den Tasteingang erfolgt Spitzenwertregelung. Der Schwellenwert-Verstärker für die verzögerte Tunerregelung wird ebenfalls von der Regelspannung angesteuert. Die Schwelle ist mit einem Spannungsteiler von der internen Referenzspannung gegen Masse einstellbar und somit von der Versorgungsspannung unabhängig. Der Schwellenwertverstärkerausgang besteht aus einer Stromquelle und ist für PNP- und MOS-Tuner verwendbar.

Beschreibung des Quasi-Parallelton-Teils

Das ZF-Signal aus dem Tuner durchläuft den anderen Teil des kombinierten Oberflächenwellen-Filters. Dieser Filterteil hat

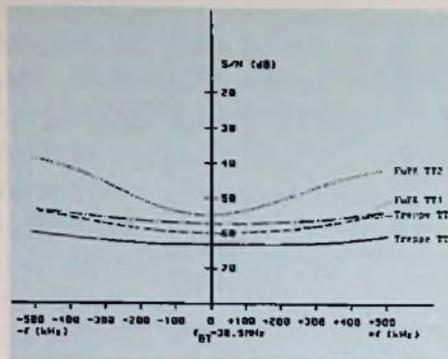


Bild 6: Geräuschspannungsabstand des Quasi-Parallelton-Teiles nach CCIR 468 gemessen

zwei relativ schmalbandige Durchlaßbereiche für Bild- und Tonträger. Höherfrequente Videoanteile werden unterdrückt. Dieses Signalgemisch gelangt zu einem regelbaren Breitbandverstärker, der mit dem des Video-Teiles baugleich ist. Das Ausgangssignal dieses Verstärkers gelangt zunächst zu einem Verstärker für die Trägerselektion und dann zu einem Koinzidenz-Demodulator, der durch Intercarrierbildung den oder die Tonträger von 5,5 MHz bzw. 5,74 MHz liefert. Die Regelung erfolgt durch einen Spitzenwertdetektor, der vom Breitbandverstärker angesteuert wird und eine externe Kapazität benötigt.

Der Demodulator, der entscheidende Teil beim Quasi-Parallelton, besteht auch hier aus einer Trägereaufbereitung und einem multiplikativen Mischerr (Bild 5). Die Begrenzung des durch einen externen LC-Kreis mit einer Bandbreite von ca. 1,5 MHz selektierten Bildträgers erfolgt durch einen zweistufigen kapazitiv gekoppelten Begrenzerverstärker, der außerdem die Bildträgerfrequenz von 38,9 MHz um 90° in der Phase dreht. Dies geschieht durch definierte Laufzeiten im Verstärker. Der Demodulator wird von diesem Signal und vom Ausgangssignal des Breitbandverstärkers linear angesteuert. Die 90° -Drehung des Bildträgers bewirkt, daß noch vorhandene Videoanteile unterdrückt werden und am Demodulatorausgang die Ton-ZF-Signale ohne AM-Störungen zur Verfügung stehen. Obgleich es sich auch hier um ein Intercarrierverfahren, d.h. eine Mischung von Bild- und Tonträger handelt, lassen sich hier wesentlich günstigere Werte für den Geräuschspannungsabstand erreichen, als mit dem konventionellen Verfahren. Die Gründe sind darin zu suchen, daß der Quasi-parallelton-Verstärker von einem

speziell selektierten ZF-Signal angesteuert wird, wobei zusätzlich der Tonträgerpegel höher ist. Ferner kann die Aufbereitung des Bildträgers speziell im Hinblick auf einen guten Geräuschspannungsabstand optimiert werden. Die erreichbaren Werte zeigt das Bild 6, wobei außerdem zu erkennen ist, daß die Minima für die beiden Trägere auch bei unterschiedlichen Testbildern gut übereinstimmen. Wesentlich zum Erreichen dieser Werte ist, daß die empfohlene LC-Kreisdimensionierung an den Anschlüssen 2 und 3 verwendet wird.

Speisespannungsbereich

U_1 10,5–12,6 V

Stromaufnahme

I_1 typ 95 mA

Video-Ausgangsspannung

U_{11} 3 V

Tonträgerausgangsspannung

U_{21} min 10 mV

Der Schaltkreis TDA 5830 kann mit Spannungen zwischen 10,5 und 12,6 V gespeist werden und nimmt dann einen Strom von 95 mA auf. Sein Videoausgang liefert eine Spannung von $U_{ss} = 3 \text{ V}$, sein Tonträgerausgang eine solche von mindestens 10 mV.

HiFi-Norm ändert sich

Die bekannten HiFi-Normen der Serie DIN 45 500 werden derzeit außer Kraft gesetzt. An ihre Stelle treten international vereinbarte IEC-DIN-Normen. Wie der Magnetbandhersteller BASF mitteilt, ist das Vorbild der neuen Standards indes die bisherige DIN-Norm, so daß keine bedeutsamen Änderungen eintreten. Die DIN-Normen waren bereits so ausgelegt, daß im Normalfall Menschen über 40 weitere Verbesserungen nicht mehr zu hören vermochten.

W. B.

Chinesische Ausschreibung?

Laut Angabe der französischen Raumfahrtbehörde CNES wird die Volksrepublik China in der nächsten Zeit eine internationale Ausschreibung für mehrere Hörfunk- und Fernsehsatelliten veröffentlichen. Für zwei solcher Satelliten hat die Volksrepublik bereits Vormerkungen zum Start mit der europäischen Trägerrakete Ariane in den Jahren 1987 und 1988 gekauft.

web

Willi Heindorf, Walter Katthän,
Hans-Otto Maly¹⁾

Alle Blaupunkt-Fernsehgeräte enthalten seit einigen Jahren einen Allbereich-Tuner (OSCAR-Tuner). Sie sind damit grundsätzlich für Betrieb an der Antenne und an Kabelnetzen geeignet. Dazu überstreicht der VHF-Teil die Kabelfrequenzbereiche bis 302 MHz. Dieses Konzept gewinnt durch die Ausbreitung des Kabelfernsehens in den nächsten Jahren zunehmend an Bedeutung. Die Chip-Technik sorgt dafür, daß die Geräte wirtschaftlich gefertigt werden können.

Tuner-ZF-Baustein in Chip-Technik

Der Aufbau des Tuner-ZF-Bausteins in Chip-Technik sichert neben elektrischen Vorteilen auch einen ausreichenden Abstand zu den Werten des Amtsblattes DPB 69 1981. Mit nur zwei unterschiedlichen Basisplatinen können durch Alternativ-Bestückung Tuner-ZF-Bausteine für alle Empfangsnormen und Geräteklassen mit Frequenz- oder Spannungssynthese oder auch mit mechanischer Abstimmung gefertigt werden. So ist man mit der neuen HF-ZF-Modul-Serie für sämtliche zukünftigen Empfangs- und Qualitätsanforderungen gerüstet. Durch automatische Fertigung wurde auch die Zuverlässigkeit erhöht. Rund 80% der Bauteile werden automatisch bestückt. Auch Funktionstest, ZF-Abgleich und Endprüfung sind automatisiert.

Das Schaltungskonzept

Beide Tuner-Signalwege – für UHF und VHF – liegen, wie im Bild 1 dargestellt, über der Antennenweiche am jeweiligen Eingang. Ihre Eingangsstufen sind mit Mosfet-Tetroden bestückt, in denen die Verstärkung durch eine vom Bild-ZF-Baustein gelieferte Spannung geregelt wird. In beiden HF-Vorstufen wird mit der bewährten frequenzabhängigen Ankopplung gearbeitet, bei VHF zusätzlich nach dem Bandfilter und beim Oszillator. Auf diese Weise wird für Frequenzabhängigkeit der Güte und so auch der Bandbreite

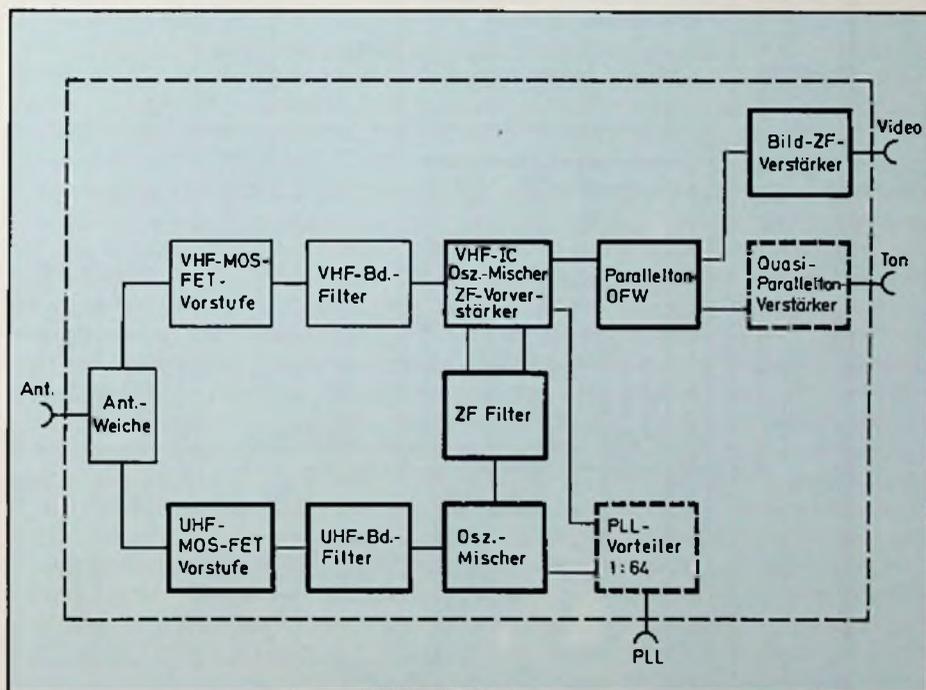


Bild 1: HF-ZF-Modul-Schaltungskonzept

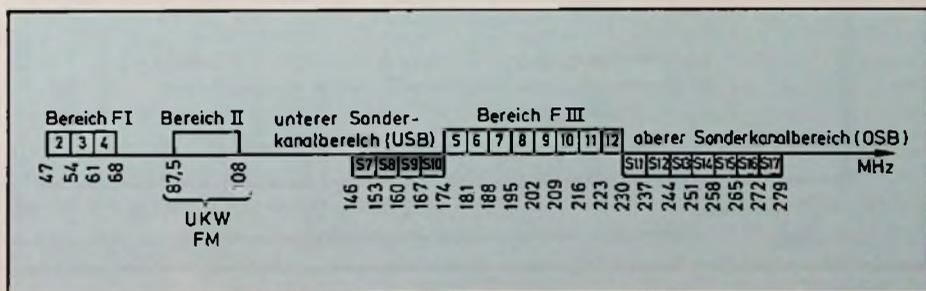


Bild 2: Frequenzraster der in Breitbandanlagen angebotenen Ton- und Fernseh-Rundfunksignale

¹⁾ Die Autoren sind Mitarbeiter der Entwicklungsabteilung der Blaupunkt-Werke Hildesheim

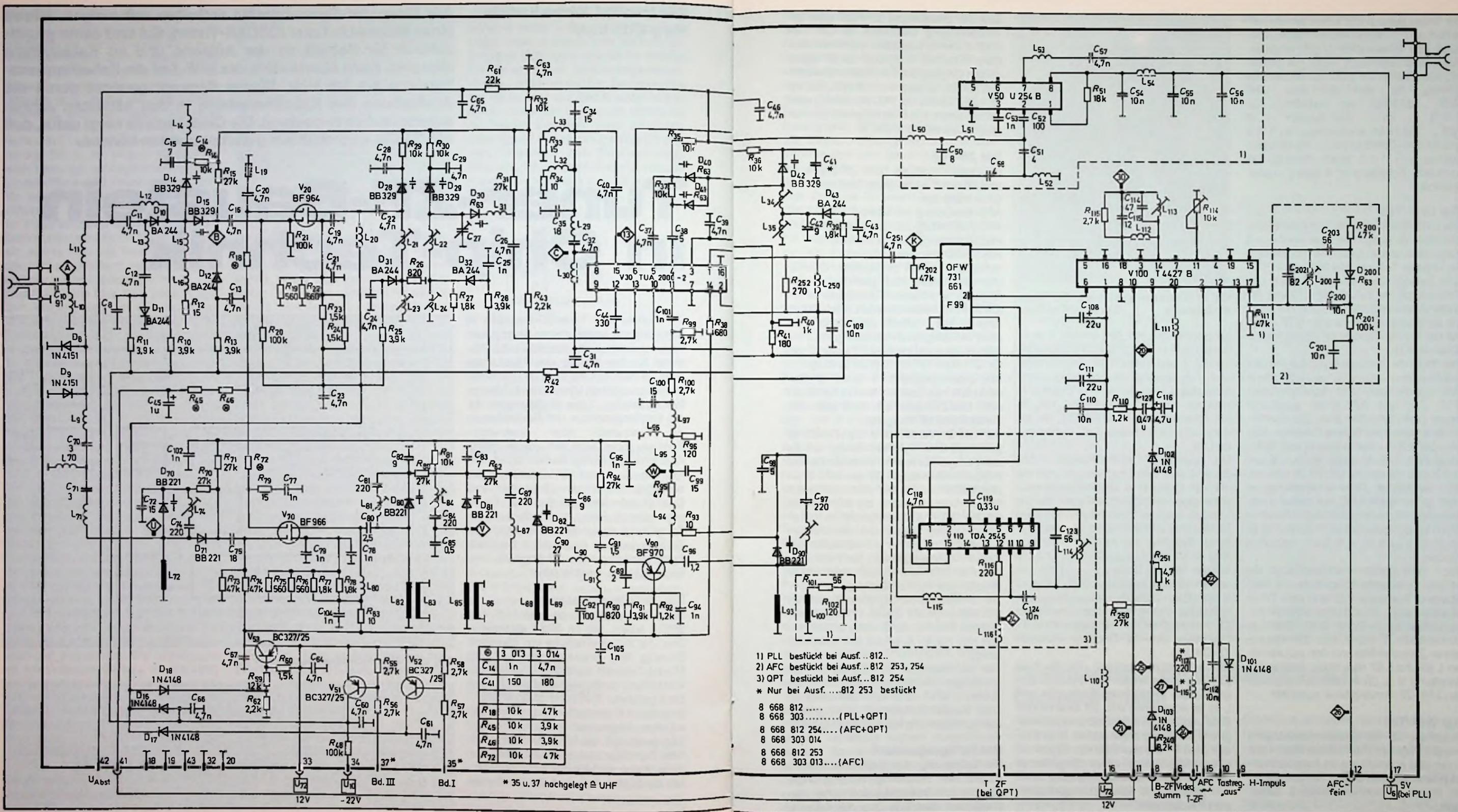


Bild 3: Schaltbild ohne Positionszahlen mit Ausnahme der im Text erwähnten L

der Kreise gesorgt und außerdem die verschärften Selektivitätsanforderungen nach den Postbestimmungen eingehalten. Das ist besonders wegen der großen relativen Breiten der Durchstimmbereiche wichtig, für die sich bei UHF (470 ... 862 MHz) ein Verhältnis von 1:1,18, im VHF-Bereich III (105 ... 302 MHz) ein solches von 1:2,9 und im VHF-Bereich I (45 ... 112 MHz) ein solches von 1:2,5 ergibt (Bild 2). Die komplette Schaltung ist in Bild 3 wiedergegeben.

Der UHF-Teil

Die UHF-Kreise sind in Viertelwellenlängen-Technik ausgeführt und werden mit Kapazitätsvariations-Dioden abgestimmt (im unteren Teil von Bild 3). Das UHF-Signal gelangt über einen Hochpaß, den Vorkreis mit der Induktivität L 72 und der ersten Abstimm-diode D 70 über die variable Kopplung mit der zweiten D 72 an die mit der Mosfet-Tetrode BF 966 bestückte Vorstufe V 70.

Das folgende Dreikreis-Bandfilter mit den Induktivitäten L 82, L 85 und L 88 sowie den zugehörigen drei Abstimm-diode D 80, D 81 und D 82 erzielt gegenüber einem herkömmlichen Zweikreis-Bandfilter eine wesentlich höhere Selektion. Hier wird bei + 2 Kanälen Abstand vom Nutzkanal ($N \pm 2$) 6 dB sowie bei $N \pm 5$ und $N + 9$ eine Dämpfung um 20 dB erreicht. Die zusätzliche Durchlaßdämpfung ist nicht größer als 1,5 dB. Auf die bei Zweikreis-Bandfiltern erforderlichen mitlaufenden und abzugleichenden Polstellen (z. B. für $N + 5$ und $N + 9$) kann verzichtet werden.

Nach dem Dreikreisbandfilter folgt die selbstschwingende Mischstufe mit dem bipolaren Transistor V 90 und dem Oszillatorkreis aus L 93 und einer weiteren Kapazitätsvariations-Diode D 90. Das hier entstehende ZF-Signal wird über das selektive Zwischenfilter mit den Induktivitäten L 95 und L 97 dem in der integrierten Schaltung V 30 (TUA 2000-2) vorhandenen UHF-ZF-Vorverstärker zugeführt.

Der VHF-Teil

Grundlage für die Schaltungsauslegung und die Pegel im VHF-Teil der Allbereich-Tuner sind ebenfalls die im Amtsblatt vorgegebenen Werte. Dieser Teil ist im oberen linken Bereich des Bildes 3 dargestellt.

Das Antennensignal gelangt über eine induktive Kopplung an den selektiven Ein-

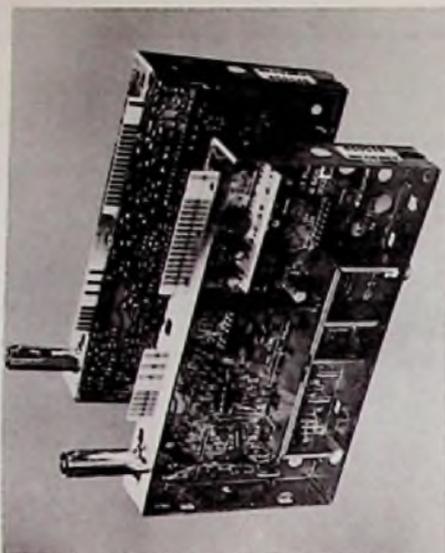


Bild 4: Praktische Ausführung des Tuner-ZF-Bausteins (Blaupunkt-Pressbild)

gangskreis, der mit den beiden Schaltungsdioden D 11 und D 12 (BA 244) zwischen Bereich I und Bereich III umgeschaltet wird. Für einwandfreie Spiegelwellenunterdrückung sorgt der variable Dreipunktkreis mit seinen Induktivitäten L 15/L 16, der Abstimm-diode D 14 (BB 329), der Induktivität L 14 und dem 7-pF-Kondensator L 15.

Die geregelte Mosfet-Tetrode V 20 (BF 964) wird vom Eingangskreis über die mit der Diode D 15 (BB 329) frequenzabhängige Ankopplung gesteuert. Auf die Vorstufe folgt ein zweistufiges, mit zwei Dioden D 31 und D 32 (BB 244) umschaltbares Bandfilter mit variabler Auskopplung durch die Diode D 30 (R 63) und die in Serie liegende Spule L 31 – an den Anschluß 13 des folgenden VHF-Tuner-IC V 30 (TUA 2000-2). Diese integrierte Schaltung enthält den schon erwähnten ZF-Vorverstärker für UHF sowie die VHF-Mischstufe, den VHF-Oszillator und einen ZF-Treiber.

Der mit einer weiteren Diode D 43 (BA 244) für die beiden VHF-Bereiche umgeschaltete Oszillatorkreis mit L 34 und L 35 ist hochohmig und mit zwei Dioden D 40 und D 41 (R 63) variabel an die integrierte Schaltung angekoppelt. In ihr werden das HF- und das Oszillator-Signal mit einem multiplikativen aktiven Ringmischer überlagert. Die Oszillator-Amplitude ist intern geregelt, um Störstrahlungs-Probleme zu reduzieren.

Von Anschluß 8 der integrierten Schaltung wird das ZF-Signal ausgekoppelt und

über ein zweistufiges ZF-Filter dem ZF-Treibereingang (Anschluß 15) der TUA 2000-2 wieder zugeführt. Von ihrem Ausgang (Anschluß 1) gelangt das ZF-Signal an den Eingang des Oberflächenwellenfilters (OFW) mit dem Meßpunkt K. Die Variante für Geräte mit PLL-Abstimmssystem enthält einen (1:64)-Vorteiler mit der integrierten Schaltung U 264 B.

Der ZF-Teil

Die Basisplatine des Tuner-ZF-Bausteins erlaubt durch wahlweises Bestücken vier Grundvarianten:

- AFC-Ausführung mit Intercarrierton
- AFC-Ausführung mit Quasiparallelton
- PLL-Ausführung mit Quasiparallelton
- PLL-Ausführung mit AFC.

Außerdem können mit anderen Oberflächenwellenfiltern und geändertem ZF-Abgleich verschiedene Empfangsnormen (OIRT, FCC) bedient werden. Nach Schaltung in Bild 3 umfaßt die Platine auch noch die integrierten Schaltungen für die Bild-ZF-Verstärkung V 100 (T 4427 B) und für QPT-Ton-TF²⁾ V 110 (TDA 2545 A).

Eine zweite Basisplatine für HF-ZF-Modul nach französischer Norm trägt neben dem Bild-ZF-Verstärker noch eine AM-Tonstufe mit NF-Ausgang.

Der Bild-ZF-Verstärker V 100 (T 4427 B) gehört zu einer Hybridschaltung, auf der auch einige Dickschicht-Widerstände und Koppelkondensatoren für den AFC-Kreis untergebracht sind. Im Funktionsabgleich des „Hybrams“ werden die Widerstände für den AFC-S-Ausgang sowie der Widerstand für den Einsatzpunkt der Verstärkungsregelung beider HF-Vorstufen getrimmt. Dazu gehört auch der Funktionstest aller wichtigen dynamischen Eigenschaften der Hybridschaltung.

Die ZF-Hybride für Signale mit positiver Modulation (Norm L) und für Negativmodulation (Normen B, G, usw.) unterscheiden sich nur im Anschluß des Videoausgangs.

Die verbleibenden ZF-Abgleicharbeiten am fertigen HF-ZF-Modul, wie Bilddemodulator-, AFC- und QPT-Demodulatorkreis werden automatisch durchgeführt. Das garantiert eine hohe Abgleichqualität.

Der Fertigungsablauf

Die Leiterplatte des Bausteins besteht wegen der Forderung nach geringer Feuchte-Empfindlichkeit und hoher mechanischer Stabilität aus FR-4-Basis-

²⁾ QPT = Quasi-Parallel-Ton

material. Sie wird im Vierfachnutzen zuerst mit Axial- und Radial-Bauelementen bestückt; danach trägt sie rund 20% ihrer Bauelemente. Anschließend werden die Leiterplatten vereinzelt und mit den Chips bestückt, das sind weitere 60% der Bauteile. Zuletzt werden die noch nicht mit Bestückungsautomaten zu montierende Bauelemente (20%) von Hand eingesetzt. Die Zweischrittlötung beginnt mit dem Vorlöten und dem Beschneiden der Anschlußdrähte, dann folgen Rahmenbestückung und die Qualitätslötung mit flacher Zinnwelle für besonders glatte Verzinnung mit Rücksicht auf die Anschlußkontakte. Der fertige und vollständige Modul wird durch Freon-Sprühung gereinigt, um alle Probleme durch Feuchtigkeitsaufnahme von Lötrückständen zu verhindern und auch dafür zu sorgen, daß einwandfreie Kontaktierung am Deckel und an den Meßpunkten garantiert ist (Bild 4). Sein Typenetikett mit einem Balkencode erhält der Modul nach der Sichtprüfung. Der Code wird während des automatischen Einlaufes zum ersten Prüfgang im Funktions- und ZF-Prüfplatz gelesen, damit das typspezifische Prüf- und Abgleichprogramm geladen wird. Dann werden alle wichtigen Funktionsparameter statisch und dynamisch getestet. Bei fehlerfreien Moduln erfolgt danach der automatische Abgleich der ZF-Filter. Moduln mit Bestückungsfehlern werden mit Fehlerausdruck auf eine Reparaturstrecke ausgeschleust.

Ist der ZF-Teil abgeglichen, so werden die Bausteine den HF-Abgleichplätzen zugeführt, auf denen der Tunerteil manuell abgeglichen wird. Diese Tuner-Abgleichplätze sind weitgehend automatisiert, bei ihnen werden alle Abgleichfunktionen per Knopfdruck aufgerufen. Die vollständig abgeglichenen HF-ZF-Moduln werden dann vor der Endprüfung mit dem Deckel verschlossen.

Im automatischen Endprüfplatz kontrolliert man schließlich die elektrischen Parameter wie Rauschen, Verstärkung, Sperrstrom der Abstimmioden, Antennenstörleistung und die Funktion der PLL-Vorteilerschaltung. Alle Meßwerte und ihre statistische Verteilung können ausgedruckt werden. So garantieren die weitgehend automatisierte Bestückungs- und Prüftechnik zusammen mit dem elektrischen und mechanischen Konzept einen erheblich gestiegenen Qualitätsstandard, dessen technische Daten aus der Tabelle 1 hervorgehen.

Tabelle 1: Technische Daten (typische Werte) des Tuner-ZF-Bausteines

Empfangsbereiche: Bereich I	45–112 MHz
Bereich III	105–302 MHz
Band IV/V	470–862 MHz
Bild-Tonträgerabstände	4,5–6,5 MHz
Versorgungsspannungen:	
Betriebsspannung Tuner/ZF	12 V ± 10%
Betriebsspannung Vorteiler	5 V ± 10%
Negative Schaltspannung	-22 V ± 10%
Tuner-Regelspannung	9,2–1,5 V
Tuner-Abstimmspannung	0,5–28 V
AFC-Feinverstimmung	0,4–11,5 V
Tunerteil (Antenneneingang 75 Ohm bis zum Eingang des OWF, Meßpunkt K):	
Verstärkung VHF und UHF	45 dB ± 3 dB
Rauschen CCIR-Bereiche VHF	6 dB
CATV-Bereiche	9 dB
UHF	7 dB
Oszillator-Temperaturdrift VHF und UHF zwischen 25 und 40 °C	+200 ... -400 kHz
Regelumfang 9,2 V – 1,5 V UHF	> 30 dB
VHF	> 40 dB
Reflexionsfaktor VHF und UHF	< 50%
Störklemmspannung VHF	- 75 dBm
UHF	- 60 dBm
Spiegelfrequenzunterdrückung VHF	70 dB
UHF	60 dB
ZF-Unterdrückung VHF	60 dB
UHF	65 dB
Selektion:	
N ± 2 (U _N = 60 dBµV) VHF	90 dBµV
UHF	85 dBµV
Störsignalfestigkeit:	
VHF: N ± 1, N ± 5, N + 11	Der Tuner erfüllt die Anforderungen nach Amtsblatt
UHF: N ± 1, N ± 5, N + 9	DBP 69/1981
ZF-Verstärker	
Videospannung (Spitze-Spitze)	3 V U _{BAS}
Regelumfang 0–2,2 V	60 dB
AFC-Feinverstimmungsbereich 0,4–11,4 V	-1,4 MHz ... +500 kHz
Signal-Rauschabstand für S/N = 20 dB	U _E < 60 µV
bei U _E = 2 mV	S/N > 46 dB
Verstärkungsbegrenzte Empfindlichkeit für U _{BAS} - 3 dB	U _E < 20 µV

CB-Funkanlagen von Ausländern auch in Österreich erlaubt

Ab Jahresbeginn 1985 ist Personen, die in Österreich keinen ordentlichen Wohnsitz haben, die generelle Bewilligung erteilt, Sprechfunkanlagen kleiner Leistung im 27-MHz-Bereich, die in einem der folgenden Länder zugelassen wurden und eine entsprechende Kennzeichnung aufweisen, für die Dauer von drei Monaten vom Tag des Grenzübertrittes an nach den in

Österreich geltenden Vorschriften zu errichten und zu betreiben sowie zu besitzen und zu verwahren. Die Kennzeichnungen sind:

Bundesrepublik Deutschland: CEPT-PR 27 D..., PR 27 D-FM...
Niederlande: CEPT PR 27 NL, MARC 40 : 2, PTT MARC

Vor nicht ganz zehn Jahren war die Digitaltechnik ein Spezialgebiet der Elektronik, das lediglich bestimmte Gebiete der Steuerungstechnik, der Meßtechnik oder die Datentechnik berührte. Inzwischen gibt es kaum noch ein Radio- oder Fernsehgerät, in dem die Digitaltechnik nicht eine wichtige Rolle spielen würde.

Leider hielt die Geschwindigkeit, mit der die Ausbildungspläne sich der Entwicklung anpassen, nicht mit.

Diese Beitragsfolge will dem Praktiker Gelegenheit geben, sich in das Gebiet der Digitaltechnik einzuarbeiten.

Digital- technik für Radio- und Fernseh- techniker

Teil XXII

4.2.5 Division von Dualzahlen

Die Division wird auf Subtraktionen zurückgeführt. Dazu subtrahiert man den Divisor von einer Anzahl der Stellen des Dividenden, die so groß sein muß, daß das Ergebnis 1 wird. Zu der gewonnenen Differenz zieht man die nächst niedere Stelle des Dividenden herab und dividiert diese

Zahl wieder durch den Divisor. Dabei kann man entsprechend den Regeln als Ergebnis 1 oder 0 erhalten. Wird das Ergebnis 1, so subtrahiert man den Divisor von der Zahl und fügt zu der gewonnenen Differenz wieder die nächst niedere Stelle des Dividenden hinzu. Wird dagegen das Ergebnis 0, so wird diese in den Quotienten geschrieben und anschließend die nächst niedere Stelle des Dividenden zu der Zahl herabgezogen. Auf diese Weise verfährt man so lange, bis alle Stellen des Dividenden bei der Differenzbildung herabgezogen wurden. Eine verbleibende

Zahl, die kleiner als der Divisor ist, wird dann entweder als Rest stehen gelassen oder als Dualbruch weitergerechnet. Innerhalb der einzelnen Dualstellen gelten hier folgende Regeln:

Dividend durch Divisor = Quotient

$1 : 1 = 1$
$1 : 0 = \infty$
$0 : 1 = 0$
$0 : 0 = \text{unbestimmt}$

Beispiele:

a) $91 : 7 = 1011011 : 111 = 1101 = 13$

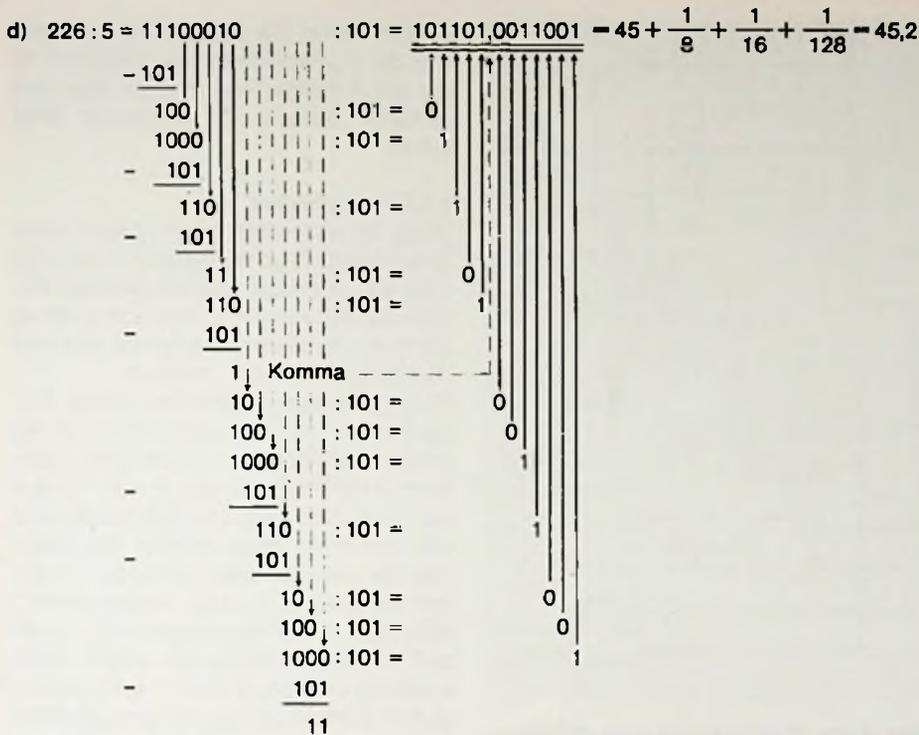
$$\begin{array}{r} \begin{array}{r} - 111 \\ 1000 \\ - 111 \\ \hline 11 \\ : 111 = 0 \\ 111 : 111 = 1 \end{array} \end{array} : 111 = 1101$$

b) $325 : 12 = 101000101 : 1100 = 11011 = 27 \text{ Rest } 1$

$$\begin{array}{r} \begin{array}{r} - 1100 \\ 10000 \\ - 1100 \\ \hline 1001 \\ : 1100 = 0 \\ 10010 : 1100 = 1 \\ - 1100 \\ \hline 1101 : 1100 = 1 \\ - 1100 \\ \hline 1 \text{ Rest} \end{array} \end{array} : 1100 = 11011$$

c) $329 : 14 = 101001001 : 1110 = 10111,1 = 23,5$

$$\begin{array}{r} \begin{array}{r} - 1110 \\ 1101 \\ 11010 \\ - 1110 \\ \hline 11000 \\ : 1110 = 1 \\ - 1110 \\ \hline 10101 : 1110 = 1 \\ - 1110 \\ \hline 111 \text{ Komma} \\ 1110 : 1110 = 1 \\ - 1110 \\ \hline 0000 \end{array} \end{array} : 1110 = 10111,1$$



4.2.6 Addition und Subtraktion von binärcodierten Dezimalzahlen

Für die arithmetischen Funktionen bei BCD-Zahlen gelten prinzipiell die gleichen Richtlinien, wie für die Dualzahlen. Das gilt allerdings nur solange, solange das Ergebnis nicht zweistellig, das heißt größer als 9 wird (Pseudotetraden).

Ist das der Fall, so muß der Computer zu einem geeigneten Zeitpunkt eine Korrekturzahl einfügen, die den überflüssigen Informationsgehalt überbrückt. Generell beträgt die Korrekturzahl 6, hängt aber letztlich auch noch vom verwendeten Code ab.

In festprogrammierten Rechnern findet man folgende Codes:

1. BCD-1248-Code
2. BCD-Aiken-Code
3. BCD-Stibitz-Code (Dreizehner- oder Exzeß-3-Code)

Den einzelnen Dezimalziffern sind hier unterschiedliche Bit-Kombinationen zugeordnet, die aus der Tabelle 3.4 hervorgehen.¹⁾

In Datenverarbeitungsanlagen benutzt man den reinen BCD-1248-Code und ordnet bei einer Wortlänge von 8 bit je 4 bit eine Dezimalziffer zu. Hier müssen dann die wertniedrigen vier Bit und die werthöheren vier Bit getrennt daraufhin überwacht werden, ob Pseudotetraden auftreten.

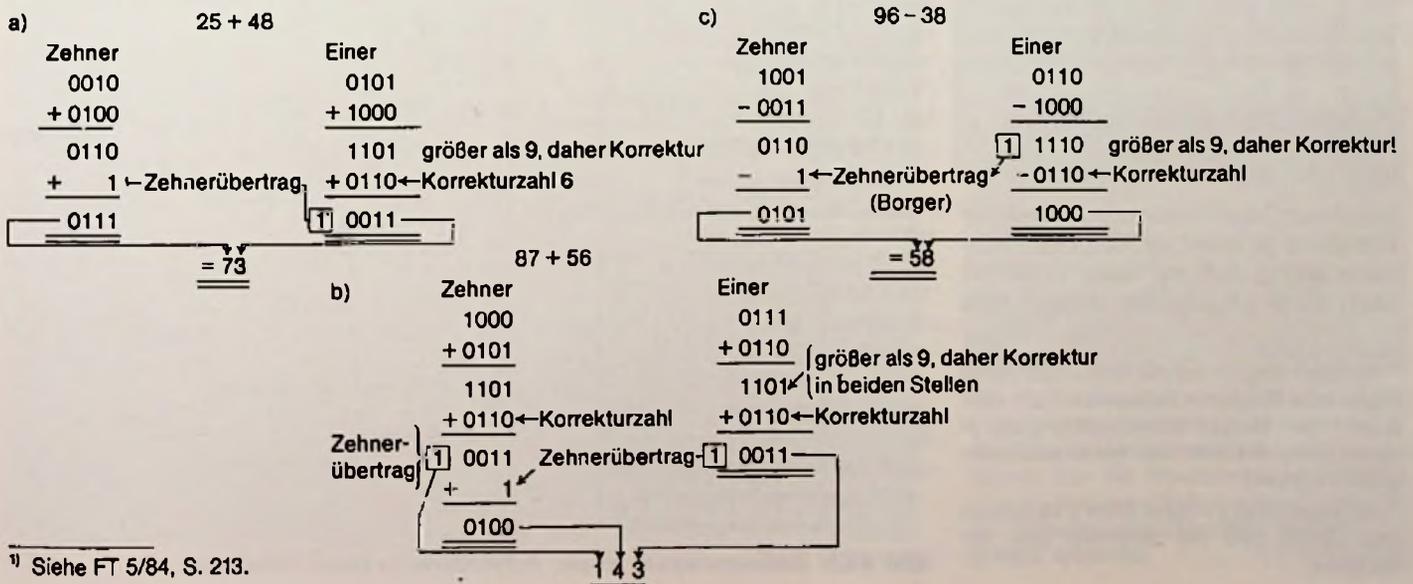
Entsprechend unterschiedlich sind auch die Korrekturzahlen, die dem Ergebnis hinzugefügt werden müssen. Sie gehen aus der Tabelle 4.2.1 hervor.

Wie man sieht, wiederholen sich die einzelnen Divisionen periodisch bis ins Unendliche. Man wird die Rechnung einige Stellen hinter dem Komma abbrechen und dann evtl. aufrunden.

Tabelle 4.2.1 Erforderliche Korrekturzahlen für BCD-Codes

	Summe = Pseudo-Tetrade		Summe ist Echt-Tetrade	
	≤ 9	> 9	≤ 9	> 9
BCD-1248-Code	-	+0110	-	+0110
Aiken-Code	+0110	-0110	-	-
Stibitz-Code	+1101	+0011	+1101	+0011

Beispiele:



¹⁾ Siehe FT 5/84, S. 213.

4.3 Arithmetische Schaltungen

Wie bereits erwähnt, werden in Datenverarbeitungsanlagen alle höheren Rechenarten, wie Multiplikation, Division, Potenzieren und Radizieren auf einfache Additionen zurückgeführt. Selbst die Subtraktion wird hier in der Zweierkomplement-Arithmetik durchgeführt und damit zur Addition. Deshalb ist die Additionsschaltung die wichtigste arithmetische Schaltung. Durch geringfügige Ergänzungen kann sie auch subtrahieren. Höhere Funktionen wie Multiplikation, Division usw. werden dagegen mit entsprechenden Programmen, die in einem Festwertspeicher abgelegt sind, durchgeführt. Man spricht in diesem Falle von einer softwaremäßigen¹⁾ Lösung, während schaltungstechnische Lösungen als hardwaremäßig bezeichnet werden²⁾.

4.3.1 Halbaddierer

Für die Addition von Dualzahlen stehen verschiedene Schaltungsmöglichkeiten zur Verfügung. Einmal eignet sich jeder Zähler zum Addieren, wenn man seine einzelnen Binärstufen von außen zugänglich macht. Auch Schieberegister können zu sogenannten Serienaddierwerken zusammengeschaltet werden. Diese Varianten haben heute nur noch geringe Bedeutung. Heute arbeitet man mit Paralleladdierwerken, die aus logischen Addierschaltungen bestehen.

Für jede Dualstelle ist eine solche Addierschaltung nötig. Ihre Schaltung kann aus den Additionsregeln für Dualzahlen abgeleitet werden. Diese lauten:

Augend a	Addend b	Summe S	Übertrag Ü
0	0	0	0
0	1	1	0
1	0	1	0
1	1	0	1

Aus dieser Tabelle erkennt man, daß hier Antivalenz gefordert ist, d. h., der Summenausgang darf nur dann 1 werden, wenn die Eingangsgrößen ungleich sind.

¹⁾ Software (engl.) = weiche Ware = bedrucktes Papier oder Programm (meistens in Form einer Anzahl von binären Steuerbefehlen, die in einem Speicher stehen und nacheinander ausgeführt werden.)

²⁾ hardware (engl.) = harte Ware = Maschinen und Geräte (hier die Schaltung bzw. der Rechner).

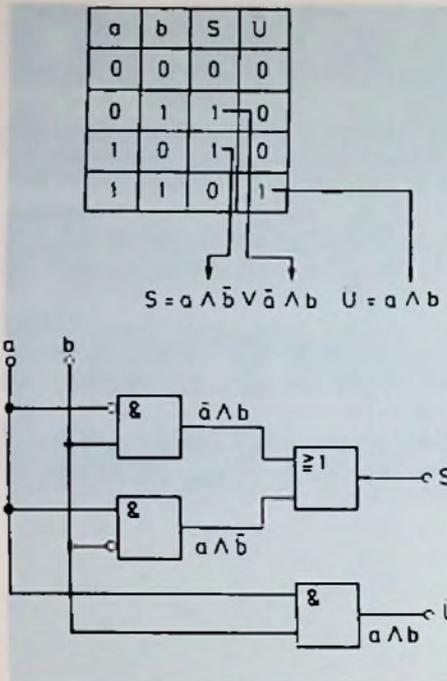


Bild 4.3.1: Funktionstafel und Schaltung eines Halbaddierers

Man kann diese Forderung mit einem Exklusiv-ODER-Glied erfüllen.

Der Ausgang für den Übertrag erfordert noch ein zusätzliches UND-Gatter, das das Signal 1 liefert, wenn beide Eingangs-

signale 1 sind. Für den Entwurf geht man von der Funktionstafel aus, entnimmt ihr die schaltalgebraischen Gleichungen und gestaltet danach die Schaltung (Bild 4.3.1).

4.3.2 Volladdierer

Diese Schaltung liefert zwar selbst einen Zweierübertrag Ü, sie berücksichtigt aber derartige Überträge, die von anderen Additionsstufen kommen, nicht. Damit ist sie auch kein vollständiger Addierer und wird deshalb Halbaddierer genannt.

Zum Volladdierer gehört ein dritter Eingang c, der den Zweierübertrag von der jeweils werniederer Dualstelle übernimmt und diesen zu der Summe aus a und b hinzuaddiert. Das Bild 4.3.2 zeigt die Schaltung eines solchen Volladdierers, der hier aus zwei Halbaddierern zusammengesetzt ist. Der Halbaddierer 2 verknüpft den Übertragseingang c mit dem Summenausgang des ersten Halbaddierers und sorgt dafür, daß die endgültige Summe nur dann 1 wird, wenn die Zwischensumme $S' = 1$ und der Übertrag $c = 0$ ist oder aber wenn $S' = 0$ und $c = 1$ sind.

Der endgültige Übertragungsausgang wird 1, wenn der erste oder der zweite Halbaddierer eine 1 als Übertrag aufweist. Die Verknüpfung der beiden Teilüberträge geschieht mit einem ODER-Glied.

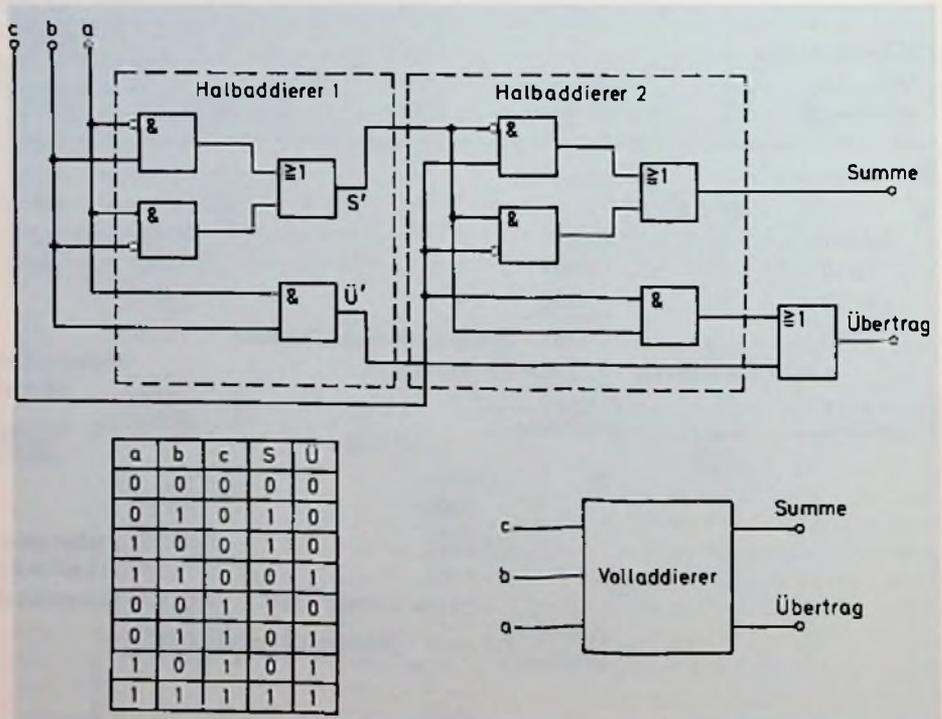


Bild 4.3.2: Zusammenwirken zweier Halbaddierere zu einem Volladdierer

Rettung aus dem Raum

Satellitengestützte Rettungssysteme haben sich über Erwarten bewährt, obwohl mit ihnen in erster Linie in Not geratene Flugzeuge, Schiffe oder Gruppen nur gerettet werden. Die rasche Ortung ermöglicht aber ein sofortiges, gezieltes Eingreifen von Hilfsmannschaften. Ein Bericht der französischen Raumfahrtbehörde CNES für das System „Sarsat-Cospas“ nennt für die Zeit vom 10. September 1982 bis zum 10. Oktober 1984 insgesamt 114 Notfälle, in denen effektiv geholfen werden konnte. Dabei ging es um 72 Flugzeuge, 40 Schiffe und zwei Wanderer. Alles in allem wurden bei den Hilfsaktionen 289 Menschen vom Tode gerettet.

3M forscht im Weltraum

In Zusammenarbeit mit der amerikanischen Weltraumbehörde NASA versucht 3M, bei Weltraumflügen die Herstellung kommerziell nutzbarer Produkte zu erforschen. Das erste Experiment dieser Art fand bei dem Space-Shuttle-Flug am 8. November 1984 statt. Die nächsten laufen dieses Jahr. Dabei soll unter anderem erprobt werden, wie man organische Werkstoffe in der Schwerelosigkeit und im Hochvakuum herstellen kann. Im Mittelpunkt der Forschungsreihe steht die Mischung organischer Lösungen mit dem Ziel der Kristallbildung (Bild 1). Es wird angenommen, daß in der Schwerelosigkeit eine homogene Bildung solcher organischer Kristalle mit einem vergleichsweise großen Volumen möglich ist.

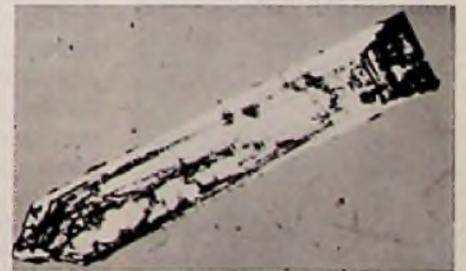


Bild 1: Herkömmliche Harnstoff-Kristalle messen einige Millimeter und haben – bedingt durch die Schwerkraft – Risse und Blasen. Die 3M Wissenschaftler erhoffen sich bei den beim Weltraumflug entstandenen Kristallen eine homogene Struktur und größere Ausmaße (3M-Pressbild)

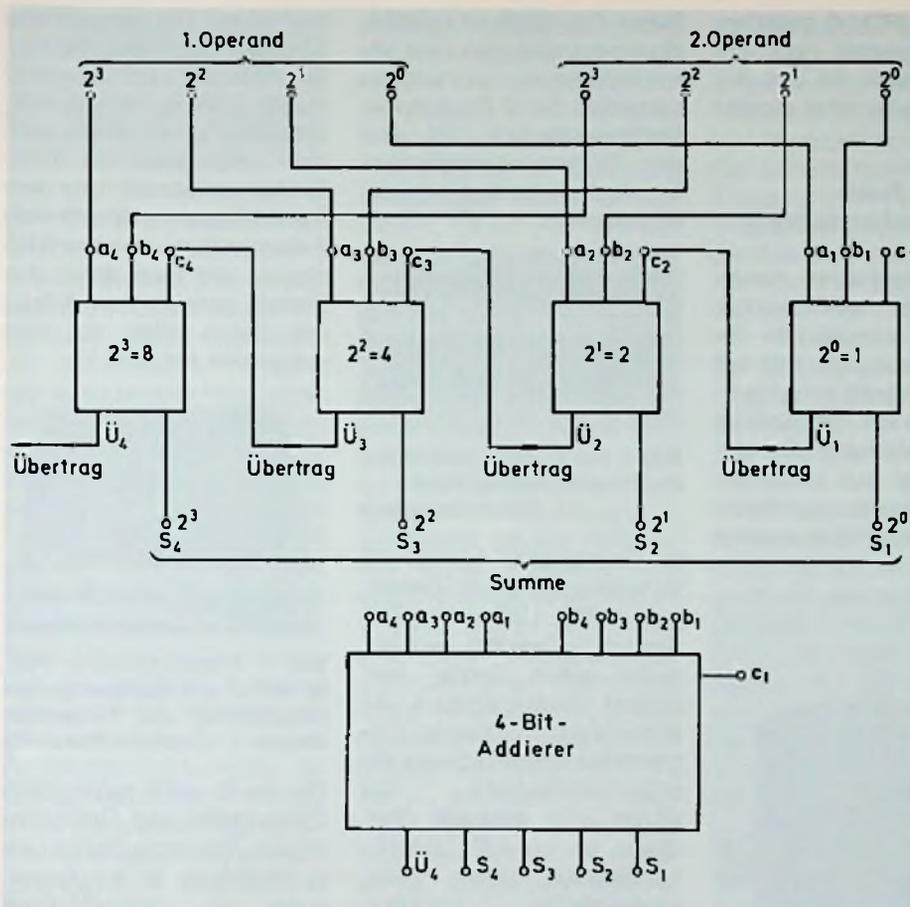


Bild 4.3.3: 4-bit-Additionswerk, bestehend aus 4 Volladdierern

4.3.3 Mehrbit-Additions-Schaltung

Um zu einem kompletten Rechenwerk zu gelangen, muß man eine der verwendeten Dualstellen entsprechende Anzahl von Volladdierern so zusammenschalten, daß jede Stufe den Zweierübertrag der jeweils wertniedereren Stufe übernimmt. Grundsätzlich können beliebig viele solcher Volladdierer auf diese Weise zusammenwirken. In der Praxis findet man oft Rechenwerke mit einer Wortlänge von 4 bit, in denen 4 Volladdierer zusammenschaltet sind.

Das Bild 4.3.3 zeigt die Schaltung eines tetradischen Additionswerkes. Jedem Volladdierer ist eine der Zweierpotenzen 2^3 bis 2^0 zugeordnet. Die beiden Rechenoperanden werden in dualer Form den beiden 4-bit-Eingängen zugeführt. Die Summe steht an den 4 Ausgangsleitungen ebenfalls in dualer Form zu Verfügung. Der Übertragsausgang der letzten Stufe wird zur Summenbildung innerhalb der Tetrade nicht mehr benötigt. Er dient aber zusammen mit anderen Signalen zur

Überwachung und Korrektur des Rechenresultates und als Zehnerübertragungssignal. Betrachten wir uns aber zunächst einmal die Funktion des unkorrigierenden Rechenwerkes an einem Beispiel.

Der 1. Rechenoperand sei $3 = 0011$, der zweite sei $6 = 0110$. Die 3 wird zunächst eingegeben. Damit wirkt an den Eingängen a_1 und a_2 das Signal 1. Das Signal 1 tritt aber auch an den Ausgängen S_1 und S_2 auf. Überträge können noch nicht zustande kommen. Wird der zweite Rechenoperand angelegt, so erhalten die Eingänge b_2 und b_3 ein Signal 1. Damit wird der Ausgang $S_3 = 1$ und der Ausgang 2, der ja 1 war, 0. Es entsteht ein Signal 1 am Übertragsausgang $Ü_2$ und gelangt an den Eingang c_3 . Es bewirkt, daß der Ausgang $S_3 = 0$ wird und dafür der Übertragsausgang $Ü_3$ ein Signal 1 abgibt. Es gelangt an den Eingang c_4 und bewirkt, daß der Ausgang S_4 auf 1 gelangt. Als Summe steht dann an den Ausgängen 1001.

(wird fortgesetzt)

Hinweise auf neue Produkte

Neue Ladegeräte für Ni-Cd-Akkus

Für die meist verwendeten Typen der Ni-Cd-Akkumulatoren in den Baugrößen Mono, Baby, Mignon, Micro und Lady hat VARTA neue Ladegeräte entwickelt (Bild 1).



Bild 1: Steckerlader für Akkumulatoren verschiedener Baugrößen (Varta-Pressebild)

Einen neuen Steckerlader in 3 Versionen für das Aufladen von 2 oder 4 Zellen der Größen Mignon (501 RS), Micro (180 RS) und Lady (150 RS). Neu ist auch der Combi-Lader von VARTA, der das Aufladen unterschiedlichster Zellengrößen mit einem Gerät erlaubt. So lassen sich jeweils 2-4 Mignon (501 RS), Baby (RSH 1.8)



Bild 2: Combi-Lader zum Laden unterschiedlichster Akkumulatoren (Varta-Pressebild)

oder Mono (RSH 4) aufladen. Zusätzlich besteht noch die Lademöglichkeit für den 9V Block, zugleich oder separat (Bild 2).

Steckbare Funk-Entstörkombinationen X1Y

Diese Kondensatoren dienen dem Schutz elektronischer Geräte und entsprechen der Klasse X1 nach VDE 0565 Teil 1. Sie halten derart hohe Überspannungen aus, daß sich der Einbau zusätzlicher Schutzvorrichtungen (z. B. Varistoren oder Überspannungsableiter) in den meisten Fällen erübrigt (Bild 1).

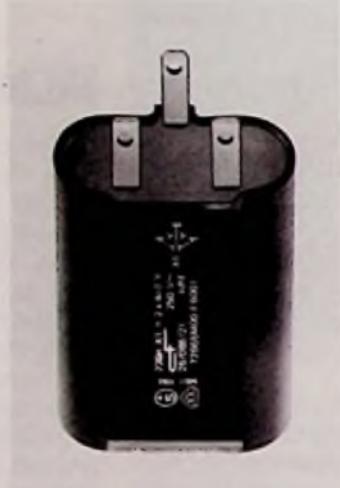


Bild 1: Überspannungssichere Funkentstörkombination (Condens. Fribourg-Pressebild)

Nähere Informationen durch CONDENSATEURS FRIBOURG SA, 7-13, route de la Fonderie, CH-1700 Fribourg 5 oder CONDENSATEURS FRIBOURG GMBH, Schrammelweg 3, D-8195 Egling/Neufahrn.

Integrierter Tuner/Verstärker von REVOX

REVOX stellt eine Einheit vor, die einen Verstärker von 2 x 250 Watt und einen Synthesizer-Tuner umfaßt und den Empfang von UKW, Mittel- und Langwelle anbietet (Bild 1).

Dieser Typ B 285 ist vollständig programmierbar. Zwei Mikroprozessoren überwachen pausenlos die 33 Programme. Selbstverständlich läßt sich die Eingangsempfindlichkeit für alle diese Quellen individuell anpassen.



Bild 1: Für höchste Ansprüche: Der Tuner/Verstärker B 285 (Revox-Pressebild)

Im Empfangsteil können 29 Vorwahltasten einem beliebigen UKW-, LW- oder MW-Sender zugeordnet werden, wobei jedem Sender sein eigener Empfangsmodus und seine Eingangslautstärke programmiert werden können. Ein LCD-Kontrollschirm von 26 cm² gibt Auskunft über: Quelle, Monitor A/B, Lautstärke, Balance, Bässe, Höhen, physiologische Korrektur, Lautstärkenabsenkung, Subsonic-Filter, Lautsprecher A und/oder B und Kopfhörer sowie Frequenz, Name oder Ordnungsnummer der Sender, Empfangsart und Antennensignalstärke.

Die wichtigsten Funktionen (über 27) gehorchen den Befehlen der zugehörigen Infrarot-Fernsteuerung.

Tangentialplattenspieler mit Suchlauf

Auch bei Analog-Plattenspielern gibt es noch technischen Fortschritt: Der Technics SL-J2 ist ein direktantriebener, quartz geregelter Plattenspieler mit Tangentialtonarm, der dem Benutzer noch einige Überraschungen bieten kann. Der dynamisch ausbalancierte Lineartonarm wird optoelektronisch kontrolliert und mikrogenau nachgesteuert. Die kugelgelagerte Kardanaufhängung erlaubt optimale Spur-

nachfolge. Die eigentliche Überraschung aber ist die Skip/Search/Direct Access-Funktion: Mit ihr hat das Herumsuchen auf der Platte nach dem Lieblingslied ein Ende. Ein Infrarot-Sensor nahe dem Tonabnehmer entdeckt die Zwischenräume zwischen den Spuren und kann daher den Tonarm unbeirrt zum Anfang des Stücks leiten, das man ausgewählt hat (Bild 1).

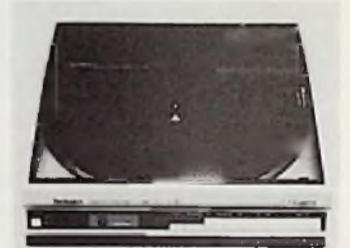


Bild 1: Vollautomatischer Plattenspieler mit quartz geregeltm Direktantrieb und Tangentialtonarm (Technics-Pressebild)

Der SL-J2 wählt automatisch Plattengröße und Geschwindigkeit. Aber auch die manuelle Einstellung ist zur Anpassung an ungewöhnliche Schallplattenformate möglich. Der 30-cm-Plattenteller ist aus gegossenem Aluminium, das Gehäuse aus TNRC und gibt Schutz gegen äußere Erschütterungen sowie akustische Rückkoppelung. Ausgerüstet ist der SL-J2 mit einem hochwertigen Moving-Magnet-Tonabnehmer, der mit T4P-Steckanschluß schnell und einfach ausgewechselt werden kann.

Cassetten-Tonbandmaschine von REVOX

Die neue Cassetten-Tonbandmaschine REVOX B 215 bietet weit mehr als nur ein neues Gehäuse. Ausgerüstet mit dem bewährten, professionellen 4 Motoren-Laufwerk, besitzt das B 215 eine neue und sehr exklusive Steuerelektronik (Bild 1).

Drei Mikroprozessoren teilen sich in die Arbeit. Der eine ver-



Bild 1: Selbstmessenendes Cassetten-Tonbandgerät Revox B215

arbeitet Befehle und Gerätestatus, ein zweiter steuert das Laufwerk und der dritte regelt die automatische Pegelung der Aufnahme-Parameter. In weniger als 20 Sekunden sichern 6 Messungen die perfekte Anpassung des B 215 an jeden beliebigen Cassetten-Typ. Der Kalibriergenerator (400 Hz, 4 kHz, 17 kHz) und selbst die Dolby B und C Prozessoren werden im Rahmen dieser Messungen überprüft. Um die perfekte Aufnahme auch hoher Frequenzen sicherzustellen, ist der B 215 mit Schaltungen zur Korrektur der Vormagnetisierung HX Professional ausgerüstet, dies für jeden Kanal gesondert und unabhängig vom Rauschunterdrückungssystem. Der Bedienungskomfort steht der Leistungsfähigkeit des B 215 keineswegs nach. Die Automatik übernimmt auch die Aussteuerung der Aufnahme, die Umschaltung Vorder-/Hinterband und das Ein- und Ausblenden des Audiosignales. Selbstverständlich können alle Einstellungen auch manuell durchgeführt werden. Alle wesentlichen Funktionen gehorchen der REVOX-Infrarotfernsteuerung.

Bildmeister FS 916 mit FST-Bildröhre

Auffallend beim neuen Siemens-Bildmeister FS 916 sind das fast quadratische Gehäuse und der außergewöhnlich flache Bildschirm. Diese neue Linie im Design verleiht dem Gerät einen technischen Look, denn durch die große rechteckige und ebene Bildfläche, die nicht mehr aus der Gerätefront herausragt sowie den wenigen

sichtbaren Bedienelementen, wirkt das Gerät wie ein professioneller Monitor (Bild 1). Damit nimmt eine neue Geräteserie ihren Anfang, deren Farbbildröhren ein tatsächlich rechteckiges Bildformat aufweisen. Diese unter der Bezeichnung „Flat Square Tube“ (FST) eingeführten Bildröhren zeichnen sich außer dem bildähnlichen, rechteckigen Format durch eine um etwa 7% vergrößerte Bildfläche (von bisher 51 cm auf 55 cm Bildschirmdiagonale), sehr geringe Wölbung des Bildschirms, geringere Verzeichnungen in den Ecken, weniger Reflexionen durch Fremdlicht und durch einen um etwa 27% erweiterten Betrachtungswinkel, aus. Dieser vergrößerte Betrachtungswinkel erlaubt jetzt sogar eine verzerrungsfreie Bildbetrachtung, falls der Zuschauer weit seitlich sitzt. Mit 2 x 20 Watt Ausgangsleistung verfügt die Stereo-Endstufe über hohe Leistungsreserven, die von zwei Lautsprechergruppen mit je einem Hoch- und Tieftöner abgestrahlt werden. Zur Verbesserung des Stereoeffektes kann die Basis elektronisch verbreitert werden.



Bild 1: Farb-Fernsehgerät mit Flat Square Tube (Siemens-Pressbild)

Zum Anschluß eines Btx-Decoders oder eines Heim-Computers ist eine Peri- (Scart-) Buchse eingebaut, für Videorecorder eine AV-Buchse, außerdem Buchsen für Tonbandgerät, Kopfhörer und Außenlautsprecher. Nachrüstung

für Videotext, SECAM-Ost-Empfang und Tonnorm der amerikanischen und britischen TV-Sender in der Bundesrepublik Deutschland ist möglich. Der Allband-Tuner ist für den Empfang aller Kabelfernsehprogramme eingerichtet. Die Abmessungen betragen: B x H x T = 50,9 x 47,6 x 46,1 cm.

Komfortables Überspielen von Video-Aufnahmen

Das Überspielen von Video-Aufnahmen auf den Heimrecorder sind für den Praktiker Nutzenanwendungen, die für ihn selbstverständlich zum Umgang mit den Video-Geräten gehören. Wertvolle Hilfe leistet dabei der ROWI-Aufnahmeadapter, der das Überspielen vom AV-Anschluß eines Recorders zum Kameraanschluß eines zweiten Recorders möglich macht (Bild 1). Der Auf-



Bild 1: Rowi-Aufnahmeadapter in Betrieb

nahmerecorder bleibt dabei über seinen AV-Anschluß mit dem Fernsehgerät verbunden, wodurch der Überspielvorgang auf dem Bildschirm beobachtet werden kann. Bei CVC- und VHS-C-Recordern sowie anderen Portables, die über keinen Video/Audio-Eingang verfügen, wird durch den Adapter das Überspielen überhaupt erst möglich. An Monitore mit Kamera-Eingangsbuchse kann mit dem Adapter ein Recorder als zweites Gerät angeschlossen werden.

Der ROWI Aufnahmeadapter Typ 7035 ist mit 10 K-Stecker und 10 K-DIN-Buchse ausgestattet, der Typ 7036 mit 14 K-

Stecker und 14 K-DIN-Buchse. Je nach Ausführung kosten sie zwischen 80,- und 90,- DM. Näheres bei ROWI, Robert-Widmer-Str. 4, D-8858 Neuburg/Donau.

Praktischer Normenwandler für Videoübertragung

Daß das Videoband den Film in Studios noch nicht völlig ablösen konnte, hat zwei Gründe. Einmal ist die Auflösung beim Videoverfahren geringer und zum zweiten besteht das Problem der unterschiedlichen nationalen Videonormen. Es existieren NTSC, SECAM und die verschiedenen PAL-Varianten.

Solange das vorhandene und das gewünschte Bild die gleiche Zeilenzahl und die gleiche Bildfrequenz haben, wie etwa SECAM und PAL, ist die Umwandlung kein Problem. Das FBAS- oder Kompositosignal wird demoduliert und die so erhaltenen Luminanz- und Chrominanzanteile speisen einen Modulator für die gewünschte Norm. Bedeutend schwieriger ist die Wandlung zwischen einem 60 Hz Standard, also NTSC oder PAL M und einer europäischen Norm, PAL oder SECAM.

Bevor die digitale Signalverarbeitung im Videobereich Stand der Technik wurde, waren Normenwandler aufwendige, qualitätsmindernde Einrichtungen.

Beim OKI-Normenwandler (Bild 1) kann man sich durch eine neuartige Interpolations-



Bild 1: Der OKI LT 1012 gilt als der kleinste Normenwandler der Welt (EMT-Pressbild)

schaltung auf die Speicherung von zwei Halbbildern beschränken, ohne daß Bewegungen die Bildqualität beeinträchtigen. Mit der Verwendung dynamischer 64 kbit RAM sind auch die entsprechenden Speicher-Printkarten vergleichsweise klein geworden.

Wegen der sehr kurzen Bildverzögerung entfällt schließlich die Notwendigkeit der Tonverzögerung.

Der Normenwandler OKI LT 1012 ist in einem 19"-Normgehäuse mit nur acht Höheneinheiten untergebracht. Natürlich hat diese Reduzierung des Aufwandes auch seine Auswirkung auf den Preis.

In Deutschland wird der OKI-Normenwandler von der EMT FRANZ GMBH in Lahr vertrieben.

Rockofon MD 409

Nach einer ausgiebigen Test-Reihe mit amerikanischen Latin- und Rockmusikern bringt Sennheiser das MD 409 neu auf den Markt und spricht damit besonders die Drummer und Percussionisten an (Bild 1). Das MD 409 eignet sich aber ebenso für die Ab-



Bild 1: Impulsfestes dynamisches Mikrofon für Rockmusiker (Sennheiser-Pressbild)

nahme von Blasinstrumenten und der Back-Line, denn jedes impulsstarke Signal wird durch die große Membran verzerrungsfrei übertragen. Dabei sorgt die ausgeprägte Richtwirkung für hohe akustische Trennung der einzelnen Instrumente, ein wichtiger Vorteil bei der Schlagzeug-Abnahme. An die Problematik beim Aufbau wurde ebenso gedacht: Die Kombination des MD 409 mit der im Lieferumfang befindlichen Stativklemme MZQ 100 erlaubt die Positionierung des flachen Mikrofons in jedem beliebigen Winkel zum Instrument oder Verstärker auf kleinstem Raum. Und wenn es gefällt – die Einsprache ist echt vergoldet, was man bei einer unverbindlichen Preisempfehlung von deutlich unter DM 300,- sicher „in Kauf“ nimmt, denn es macht sie korrosionsfest.

Schweizer Festtemperatur-Thermostaten zu japanischen Preisen

Schnappschalter-Thermostaten werden in vielen Bereichen eingesetzt: als Regler, um eine Temperatur konstant zu halten, als Wächter, um Grenztemperaturen zu überwachen oder als Begrenzer, um beispielsweise überhitzte Geräte solange vom Stromnetz zu trennen, bis sie mit dem Rückstellknopf wieder eingeschaltet werden.

Limitor Pforzheim/Zürich bietet eine neue Baureihe von Thermostaten mit festgestellten Temperaturen an, die wesentlich kleiner sind als die bisher marktgängigen. Als Begrenzer haben sie einen Schaltstift für die Handrückstellung. Trotz kleinerer Bauweise halten die Thermostaten die üblichen Befestigungsmaße ein. Um bei Neuentwicklungen und laufenden Geräteserien die selben Bauteile verwenden zu können, werden Adapter angeboten, die die



Bild 1: Preiswerte Thermostaten aus der Schweiz (Limitor-Pressbild)

Thermostaten auf das sonst marktübliche Maß „vergrößern“ (Bild 1).

Baukastenprinzip bei der Konstruktion und hochautomatisierte Fertigung ermöglicht Typenvielfalt von mehreren hundert unterschiedlichen Ausführungen in schweizer Qualität zu einem Preis auf japanischem Niveau.

Nähere Informationen durch Limitor GmbH, Durlacher Str. 27, 7530 Pforzheim.

Hochfrequenz-DIVERSITY-Empfänger

Sennheiser rundet sein Programm der Klein-Empfänger jetzt durch den DIVERSITY-Empfänger EM 2003 ab. Damit steht die Technik, die Übertragungsstörungen bei starken Feldstärkeschwankungen eliminiert, nun auch für kleinere



Bild 1: Kleinempfänger für drahtlose Mikrofone mit Diversity-Einrichtung (Sennheiser-Pressbild)

Übertragungssysteme zur Verfügung; bislang war sie in den Sennheiser-Mehrkanal-Anlagen jedoch bereits Standard, so daß mit „Kinderkrankheiten“ nicht zu rechnen ist (Bild 1).

Neben der einstellbaren Rauschsperrung und dem Kompaner-System „HiDyn“ verfügt das Gerät über eine übersichtliche Hub-Anzeige, Kopfhöreranschlußbuchse mit einstellbarer Lautstärke und XLR-Ausgang mit einstellbarer Ausgangsspannung. Der Empfänger läßt sich in 19"-Racks einbauen, und wenn keine Netzspannung verfügbar ist, begnügt er sich mit externen Gleichspannungsquellen (12–24 V).

Unterputz-Zeitschaltuhr

Die neue Zeitschaltuhr für Unterputzdosen von suevia – Typ 248 – ist die erste dieser Art auf dem europäischen Markt. Sie besticht durch ihre besonders flache Bauweise (Bild 1).



Bild 1: Die Zeitschaltuhr für die Unterputzdose (suevia-Pressbild)

Dabei ist die Montage denkbar einfach. Die Zeitschaltuhr wird wie ein Dimmer oder ein Lichtschalter einfach in die Unterputzdose eingebaut.

Dabei ist diese kleine Zeitschaltuhr für 16 A zugelassen und von 30 min bis 23,5 h einstellbar in Schaltstufen von 30 min.

Nähere Informationen durch suevia Uhrenfabrik GmbH, Postfach 2 09, D-7032 Sindelfingen.

Besprechung neuer Bücher

Mikrocomputer selbstgebaut und programmiert von Rolf-Dieter Klein; 2. neu bearbeitete Auflage; 419 Seiten mit 370 Abbildungen; erschienen im Franzis-Verlag, München; ISBN 3-7723-7162-0; Preis DM 38,-.

„Vom Bauelement zum fertigen Z-80-Computer“, dieser Untertitel sagt schon, was das Buch bietet. Es stellt ein Experimentiersystem für Mikrocomputer vor, das dem Anfänger den Einstieg in dieses komplizierte Gebiet ermöglichen soll. Der Autor hatte es sich zum Ziel gesetzt, dem Leser diese Technik verständlich und begreiflich darzustellen. Das ist ihm auch gut gelungen. Er hat am Ende eines jeden Kapitels Fragen gesetzt, damit der Lernerfolg stets selbst geprüft werden kann. Die Lösungen findet man im letzten Kapitel. Damit haben wir ein ausgezeichnetes Lehr- und Lernbuch. – Aber es ist keineswegs ein Buch für jüngste Anfänger, Grundkenntnisse der Elektronik sind zum Studium schon erforderlich. Aber wer diese beherrscht, findet hier einen guten Weg in die Computertechnik. Die Hardware, von der Stromversorgung über die Digitaltechnik, den einzelnen Baueinheiten und deren Platinen ist eingehend dargestellt. Auch die Software findet ihren Raum. tn.

Mikrowellentechnik von Erich Pehl. 1984, 249 S., 110 Abb., geb., DM 68,-. ISBN 3-7785-0924-1. Dr. Alfred Hüthig Verlag GmbH.

Band 1: Wellenleitungen und Leitungsbausteine. In dem Buch wird das Gebiet der Mikrowellentechnik möglichst umfassend unter Berücksichtigung neuerer Ent-

wicklungen einfach verständlich dargestellt. Im ersten Band des Buches werden die Eigenschaften elektromagnetischer Wellen, zu ihrer Führung dienende Wellenleitungen und Leitungsbauteile, die mit Hilfe solcher Leitungen realisiert werden, behandelt. Hierbei wird vor allem auf die Hohlleitungs- und Streifenleitungstechnik eingegangen. Beispiele der beschriebenen Leitungsbauelemente sind Wirk- und Blindwiderstände, Resonatoren, Filter- und Anpassungsschaltungen, Leitungsübergänge, -verzweigungen und -koppler und nichtreziproke Elemente (Isolatoren, Zirkulatoren), die mit Mikrowellenferriten arbeiten. Die der Beschreibung von Mikrowellenschaltungen dienenden Streu-(S-)Parameter werden erläutert. Die Ausführungen sind mit zahlreichen Berechnungsunterlagen zur Entwicklung von Schaltungen versehen. Außerdem werden in den verschiedenen Abschnitten jeweils die benötigten physikalischen Grundlagen bereitgestellt. Ergänzt wird es durch den Band 2, der sich mit Antennen und aktiven Bauteilen befaßt. Zwei Bücher, die man jedem ans Herz legen sollte, der sich auf den TV-Satelliten-Empfang vorbereiten möchte.

Dialog-Datenverarbeitung von Prof. P. A. Steinbuch und Prof. A. Moos. 189 Seiten und zahlreiche Bilder, geb. DM 56,-, IWT Verlag GmbH, Vaterstetten, 1984, ISBN 3-88322-093-0.

Der technische Fortschritt, d.h. die rasche, durch den Mikroprozessor bedingte Entwicklung der Telematik, ermöglichte die Dialog-Datenverarbeitung, bei der ein Mensch im Gespräch mit dem Computer eine Aufgabe löst. Mensch und Maschine bilden ein Arbeitsteam, wobei Fragestellung und -antwort sowohl

vom Menschen als auch vom Computer ausgehen können. Die Informationsausgabe erfolgt über bekannte Medien wie Lautsprecher, Telefon, Schreibmaschine, Drucker, Plotter oder Bildschirm, während die Eingabe in den Computer über Tastaturen für alphanumerische und numerische Daten, Zeichnungstablett für graphische Daten, Lese-griffel oder Markierungsschrift erfolgt. In absehbarer Zeit käme noch der Dialog mit einer Sprachein- und -ausgabe, die z.Z. nicht ganz ausgereift ist, hinzu.

Prof. Steinbuch, dem die Fachwelt eine Reihe außerordentlich interessanter und lehrreicher Bücher verdankt, und seinem Mitarbeiter Prof. Moos ist es gelungen, die vielschichtigen Probleme der Dialog-Datenverarbeitung so darzustellen und ihre Probleme mit entsprechenden Beispielen zu erläutern, daß dieses Buch nicht nur die in der Praxis tätigen EDV-Führungskräfte und Anwendungsprogrammierer interessiert, sondern auch allen in den verschiedenen EDV-Abteilungen Tätigen bis hin zum Hobbyinformatiker, eine richtungweisende Einführung darstellt. c. r.

PASCAL-Praktikum Teil 1 Lernprogramm, Teil 2 Katalog von Rainer Alletsee, Klaus-Dieter Schmidt und Monika Zeller. 360 + 182 Seiten, kartoniert, DM 162,-, Siemens AG, Berlin/München, 1984, ISBN 3-8009-6532-1.

PASCAL, eine problemorientierte höhere Programmiersprache, benannt nach dem französischen Mathematiker Blaise Pascal, wurde von Prof. N. Wirth an der Technischen Hochschule Zürich entwickelt. Sie zählt zu den modernsten Programmiersprachen, die leicht zu erlernen ist. Die Autoren haben sich bemüht, das zweibändige Werk vor allem für das Selbststu-

dium zu entwickeln, was ihnen durch den didaktisch klugen Aufbau sehr gut gelungen ist. Vorausgesetzt werden Grundkenntnisse der Datenverarbeitung wie sie z.B. für Programmierassistenten vermittelt werden.

Durch die Leistungsfähigkeit und logische Struktur läßt sich PASCAL nicht nur zur Programmentwicklung, sondern zur allgemeinen DV-Schulung und zum Informatikunterricht einsetzen. PASCAL kann von der Anwendersoftware bis zur systemnahen Software und Systemsoftware verwendet werden.

In dem Teil 2 als Katalog bezeichnet, sind die Anwendungen alphabetisch aufgelistet, so daß sich dieser Teil bei späteren Arbeiten auch als ein geeignetes Nachschlagewerk verwenden läßt.

Das Praktikum kann allen Einsteigern in die Programmier-technik bestens empfohlen werden. c. r.

GmbH & Co – Schutz vor der persönlichen Haftung von Dipl.-Vw. U. Walther, Broschüre 136, 32 Seiten, 44. Auflage, Dr. Carl Walther Verlag, Abt. 273, Lanzstr. 24, 6200 Wiesbaden, Preis: DM 7,85 + MwSt.

Auch nach Änderung der Körperschaftsteuer ist die GmbH & Co eine vorteilhafte Firmenform, weil sie keine juristische Person sondern eine Personengesellschaft ist. Sie ist in vielem leichter zu handhaben als eine GmbH, hat auch nicht die Doppelbelastung des Vermögens mit der Vermögenssteuer. Die GmbH & Co ist also nach wie vor eine wertvolle Möglichkeit, das Risiko des Unternehmens vom Privatvermögen fernzuhalten. In der Broschüre wird ausführlich auf diese Firmenform, die auch für den Handwerksbetrieb von Vorteil ist, hingewiesen und Vorschläge für deren Einrichtung unterbreitet.

Normen für das Handwerk, Band 2: Elektrohandwerk 1984, Herausgeber: DIN Deutsches Institut für Normung e. V., 2. Aufl., 496 Seiten, broschiert DM 68,-, Beuth Verlag, Berlin.

Das Gesamthandwerk ist auch in der modernen Industriegesellschaft nach wie vor der wichtigste Mittler zwischen der herstellenden Industrie und den Endverbrauchern. Darüber hinaus ist es selbst ein Produzent von Einzelteilen, ja selbst von Kleinserien. Eine besondere Stellung im Gesamthandwerk nehmen dabei die Elektrohandwerke ein, die im ZVEH zusammengeschlossen sind. Für alle Unternehmer und Mitarbeiter dieses Handwerks sind die DIN-Normen und VDE-Bestimmungen wichtiges Rüstzeug für ihre Arbeiten.

In dem vorliegenden Band 2, der wieder in Zusammenarbeit mit dem Zentralverband der Deutschen Elektrohandwerke (ZVEH) und dem Deutschen Institut für Normung e. V. (DIN) entstanden ist, sind die wesentlichen Normen in übersichtlicher Weise zusammengestellt. Die Auswahl erfolgte durch die Bundesfachgruppe Elektroinstallation im ZVEH.

Zusammen mit dem VDE-Auswahlordner Elektrohandwerk (Elektroinstallation) ist der vorliegende, auf den neuesten Stand der DIN-Normen und VDE-Bestimmungen gebrachte Band Bestandteil der bundeseinheitlichen Werkstattausstattung von Elektroinstallationsbetrieben.

Selbstverständlich ist dieser Band auch für alle Radio- und Fernsehtechniker wichtige Grundlage für die Reparatur- und Installationsarbeiten und daher unentbehrlich für jeden Betrieb. c. r.

Satelliten selbst beobachten von M. D. Oslender; 184 Seiten mit 31 Fotos, 44 Zeichnungen und zahlreichen Tabellen; erschienen als TOPP-Band 448 im Frech-Verlag, Stuttgart; ISBN 3-7724-5448-8; Preis DM 24,80.

Das Buch wendet sich an alle, die an der Weltraumforschung interessiert sind. Der Autor setzt beim Leser keinerlei Vorkenntnisse voraus. Es ist das bisher einzige deutschsprachige Buch, das 23 Jahre Raumfahrt in chronologischer Zusammenstellung aller Raumflugkörper erfaßt. Diese Auflistung ist unterteilt in Erd-satelliten, Mond- und Raum-

sonden und bemannte Raumflüge. Gleichzeitig informiert das Buch darüber, wie man selbst Satelliten beobachten kann. – Wenn auch die Listen und Tabellen der Raumflugkörper im Buch einen großen Raum einnehmen, so wird doch die radiotechnische, optische und fotografische Beobachtung der Satelliten eingehend erläutert und kann vom Amateur gut nachempfunden werden. Vor allem das Auffinden der Satelliten wird erklärt. Wie und womit auch der privat interessierte Leser bestimmte Informationen von den Satelliten empfangen kann, wird dargestellt. Alle Fragen zu diesem interessanten Zweig der modernen Technik finden im Buch ihre Beantwortung. tn.

Neu in diesen Katalogen sind die im modernen Design konstruierten 19"-Gehäuse aus Stahlblech Serie 2302, die sehr erfolgreiche PC-Gehäuse Serie 5081/5082, die neuen Floppydisk-Erweiterungsgehäuse (3 1/2", 5 1/4" und 8") sowie verschiedene neue Stromversorgungen. Die Kataloge erhält man kostenlos bei FELTRON Elektronik – ZEISSLER & Co. GmbH, Auf dem Schellenrod 22, Postfach 12 63 und 18 62, D-5210 Troisdorf-Spich.

19-inch-Gehäuse mit neuer Technik

Im KM 7 Gehäuse-Katalog von BICC-VERO werden 19" Gehäuse nach DIN 41494 Teil 5 und IEC 297 gezeigt. Die Verwendung einteiliger Deck- und Bodenprofile bietet wesentliche Vorteile gegenüber der konventionellen 19" Gehäuse-technik.

Insgesamt werden 36 verschiedene Gehäusegrößen in diesem Katalog gezeigt. Sämtliche Typen werden in Tabellen mit Abbildungen und Maßzeichnungen spezifiziert. Erhältlich ist der Katalog bei BICC-VERO ELECTRONICS GMBH, Carsten-Dressler-Straße 10, 2800 Bremen 61

Firmen-Druckschriften

Neue Kataloge von FELTRON

FELTRON-ZEISSLER hat neue Teil-Kataloge mit Schwerpunkt 19"-Systeme, Geräte-Kleingehäuse, Geräte-Griffe und Zubehör herausgebracht.

**FUNK
TECHNIK**

Fachzeitschrift für Funk-Elektroniker und Radio-Fernseh-Techniker
Gegründet von Curt Rint
Offizielles Mitteilungsblatt der Bundesfachgruppe Radio- und Fernsehtechnik

Verlag und Herausgeber
Dr. Alfred Hüthig Verlag GmbH
Im Weiher 10, Postf. 10 28 69
6900 Heidelberg 1
Telefon (0 62 21) 4 89-1
Telex 04-61 727 hueh d

Verleger: Dipl.-Kfm. Holger Hüthig
Geschäftsführer:
Heinz Mecher

Verlagskonten:
Postgiro Karlsruhe 485 45-753
Deutsche Bank Heidelberg
0265 041, BLZ 672 700 03

Redaktion
Lindensteige 61
D-7992 Tettnang (Bodensee) 1
Telefon: (075 42) 88 79

Chefredakteur:
Dipl.-Ing. Lothar Starke
Ressort-Redakteur:
Curt Rint
Ständige freie Mitarbeiter:
H.-J. Haase
Gerd Tollmien
Alfred Schmidt
Roland Dreyer
Wissenschaftlicher Berater:
Prof. Dr.-Ing. Claus Rauber, Berlin

Für unverlangt eingesandte Manuskripte wird keine Gewähr übernommen. Nach-

druck ist nur mit Genehmigung der Redaktion gestattet.

Vertrieb und Anzeigen
Dr. Alfred Hüthig Verlag GmbH
Im Weiher 10, Postf. 10 28 69
6900 Heidelberg 1
Telefon (0 62 21) 4 89-280
Telex 04-61 727 hueh d

Vertriebsleitung:
Ruth Biller

Anzeigenleitung:
K. Dietzow
Gültige Anzeigenpreisliste Nr. 14 a vom 1. 1. 1982
Erscheinungsweise: monatlich

Bezugspreis:
Jahresabonnement: Inland DM 98,- einschließlich MWS, zusätzlich Versandkosten; Ausland: DM 98,- zusätzlich Versandkosten.

Einzelheft: DM 9,- einschließlich MWS, zusätzlich Versandkosten.
Die Abonnementgelder werden jährlich im Voraus in Rechnung gestellt, wobei bei Teilnahme am Lastschriftabbuchungsverfahren über die Postgrosämter und Bankinstitute eine vierteljährliche Abbuchung möglich ist.

Bestellung:
Beim Verlag oder beim Buchhandel. Das Abonnement läuft auf Widerruf, sofern die Lieferung nicht ausdrücklich für einen bestimmten Zeitraum bestellt war.

Kündigungen sind jeweils 2 Monate vor Ende des Bezugsjahres möglich und dem Verlag schriftlich mitzuteilen.

Bei Nichterscheln aus technischen Gründen oder höherer Gewalt besteht kein Anspruch auf Ersatz vorausbezahlter Bezugsgebühren.

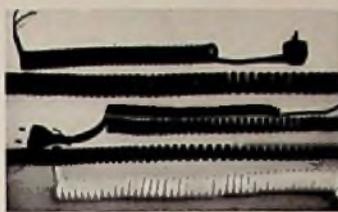
Druck
Schwetzinger Verlagsdruckerei GmbH

Nicht an Fachzeitschriften,
sondern durch Fachzeitschriften
können Sie sparen. Entscheiden
Sie sich deshalb für ein Abonne-
ment der

**FUNK
TECHNIK**

bekon

Kabel und Leitungen für jeden Zweck.



**Spiralleitungen
aus Berlin**

In Serie
und Sonderanfertigung.
PVC und PU,
auch abgeschirmt.

bekon-kabelservice · Bismarckstraße 16 d-e · 1000 Berlin 41

Telefon (030) 795 30 23

Telex 182 997 hkon d

*Eine gute
Fachzeitschrift
vermittelt
Wissensvorsprung*

Mit wie vielen Kollegen müssen Sie sich dieses
Funk-Technik-Exemplar teilen? Erhalten Sie
dieses Heft im Umlauf an zweiter, dritter oder
noch späterer Stelle?

Dann sollten Sie sich Ihr persönliches Exemplar
sichern, damit Sie Monat für Monat aktuell informiert
sind, früher mehr wissen als andere.
Bitte schreiben Sie uns.

FT-Vertriebsleitung
Dr. A. Hüthig-Verlag

Postfach 10 28 69
6900 Heidelberg
Telex 4 61 727 huehd

Ordnung muß sein



Der abgeschlossene Jahrgang Ihrer Fach-
zeitschrift wird als Nachschlagewerk wertvoll,
wenn Sie Ihre »alten« Hefte archivieren.

Unsere Sammelboxen und Einbanddecken
helfen Ihnen dabei.

Die Sammelboxen für Ihre Zeitschrift kosten 16,80 DM/Stück
die Einbanddecken 10,30 DM/Stück. Die Lieferung erfolgt
portofrei.



Bestellen Sie noch heute unter Angabe des Jahrgangs bei:

Hüthig Vertriebsservice · Postf. 102869 · 6900 Heidelberg 1

**FUNK
TECHNIK**

Schicken Sie mir bitte _____ Sammelboxen, je 16,80 DM

_____ Einbanddecken, je 10,30 DM
portofrei

Anschrift _____ Jahrgang _____

Ja, ich möchte Ordnung in meinen
Fachzeitschriften haben.





Hüthig-FACHBUCH-TIP



Diese Buchreihe befaßt sich mit dem Datenbanksystem dBASE II, einem speziell für Mikrocomputer entwickeltem System. Dieses Datenbanksystem läuft unter den Betriebssystemen CP/M, MP/M, MS-DOS und PC-DOS.

Um den Anfänger den Einstieg in dieses doch recht mächtige Software-Werkzeug zu erleichtern, werden in den beiden ersten aufeinander abgestimmten Bänden jeweils die zu einem bestimmten Leistungsbereich gehörenden Kommandos herausgefiltert und erläutert. Zusätzlich sind kleine Aufgaben integriert, an denen der Leser theoretisch oder /und praktisch seinen Kenntnisstand von dBASE II überprüfen kann. Im dritten Band erfolgt dann eine Darstellung der verschiedensten Einsatzmöglichkeiten von dBASE II.

Der vorliegende 1. Band dieser Einführung befaßt sich mit der reinen Dialogarbeit in dBASE II. In kleinen, methodisch aufeinander abgestimmten Kapiteln erfährt der Leser die wichtigsten dBASE II-Kommandos, um kleine Aufgaben der Datenverwaltung selbständig lösen zu können.

Aus dem Inhalt:

Befehle zum Erfassen, Anzeigen von Listen und Daten · Ändern, Kopieren und Sortieren von Datenbankinhalten · Zeichen(ketten)-Bearbeitung in dBASE II · Arbeiten mit indizierten Datenbanken in dBASE II · Löschen und Ändern von Datensätzen, Dateien und Datenbankstrukturen · Erstellung von Summen und Berichten · Verändern von dBASE II-Systemeinstellungen · Durchführung und Erstellung von Kommando-Dateien · Weitere dBASE II-Anweisungen

dBASE II

in 3 Bänden

Band 1: Einführung in die Datenbanksprache dBASE II

von Wolfgang Eggerichs

1984, 174 S., kart., DM 39,80
ISBN 3-7785-0986-1

BESTELLCOUPON

Buchtitel _____
Name _____
Straße _____
Ort _____
Unterschrift _____

Bitte ausfüllen und an Hüthig Vertriebs-
service, Postfach 102869 · 6900 Hei-
delberg schicken.